

# **PERANCANGAN SISTEM PERAWATAN MESIN PADA CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA**

## **TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
Mencapai derajat Sarjana Teknik Industri**



**AGATHA YUAN REGINA CHEILI**

**16 06 08875**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PERANCANGAN SISTEM PERAWATAN MESIN PADA CFMSI KEMASAN YOGYAKARTA

yang disusun oleh

AGATHA YUAN REGINA CHEILI

160608875

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 27 Juli 2020

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: B. Laksito Purnomo, S.T.,M.Sc., IPM, AER, CSCA	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: B. Laksito Purnomo, S.T.,M.Sc., IPM, AER, CSCA	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: B. Laksito Purnomo, S.T.,M.Sc., IPM, AER, CSCA	Telah menyetujui
Penguji 2	: Brilianta Budi Nugraha, ST., MT.	Telah menyetujui
Penguji 3	: Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc	Telah menyetujui

Yogyakarta, 27 Juli 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Agatha Yuan Regina Cheili

NPM : 160608875

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul "Perancangan Sistem Perawatan Mesin Pada CFSMI Kemasan Yogyakarta" adalah benar hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2019/2020 yang original dan tidak mengandung plagiasi karya ilmiah manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar – benarnya tanpa paksaan pihak manapun.

Yogyakarta, Juli 2020

Yang Menyatakan,



Agatha Yuan Regina Cheili

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“I can do all things through Christ who strengthens me.”*

*Phillippians 4 : 13*

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada:

1. **Tuhan Yesus dan Bunda Maria** atas terjawab dan terkabulkannya do'a untuk penyelesaian tugas akhir ini, terimakasih atas penyertaan dan kekuatan yang selalu diberikan hingga detik ini.
2. **Ayahku tercinta Bapak Yulius Agus Santosa, Mamiku tercinta Ibu Hefi Andri Budiarti** atas bimbingan, dukungan, semangat, cinta dan do'a yang selalu menyertai.
3. **Adikku tersayang Agatha Yordan Regina Maris** yang selalu mendukung, menghibur dan menemani selama proses pengambilan data dan pengerjaan tugas akhir.
4. **Mbahti dan Ibuku Novi Budi Setyaningrum** atas dukungan dan do'a yang selalu menyertai.
5. **Sahabatku sekaligus keluargaku selama di Yogyakarta. Verena Leandra Ivony Purnomo, Windi Ayuni Sijabat, Clarissa Febian Christo, Lucia Adilla Maribeth Palanda, Debora Diah Ayu Kusuma Wardani, Kevin Salim, Wisnu Prasajo, Rinaldi Yulian Widodo, Hofdam Gangsadhana, Antonius Mardora Pranadestya**, dan masih banyak lagi yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Terimakasih untuk dukungan, canda tawa dan air mata dari awal hingga akhir penyelesaian masa studi. Semoga tetap menjadi sahabat dan keluarga untuk selamanya. *See you on top guys!*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan yang Maha Esa atas berkat, rahmat dan penyertaannya penulisan Tugas Akhir yang berjudul Perancangan Sistem Perawatan Mesin Pada CFSMI Kemasan Yogyakarta dapat diselesaikan dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tentunya tidak terlepas dari bantuan serta bimbingan berbagai pihak, ucapan terima kasih sebesar – besarnya ditujukan kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswantara, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S. T., M. T., D.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Kristanto Agung Nugroho, S. T., M. Sc selaku Sekretaris Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Bapak B. Laksito Purnomo, S.T., M. Sc selaku Dosen Pembimbing atas bimbingan dan arahan yang diberikan selama penelitian hingga penyusunan laporan Tugas Akhir.
5. Bapak Sarjono dan Bapak Hery Pramono selaku Narasumber atas bantuan, arahan, bimbingan serta dukungan dalam penyelesaian penelitian Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan dari pembaca untuk kemajuan yang lebih baik. Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Yogyakarta, 27 Juli 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Pernyataan Originalitas	ii
	Halaman Persembahan	iii
	Kata Pengantar	iv
	Daftar Isi	v
	Daftar Gambar	vii
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Lampiran	xi
	Intisari	xiii
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Batasan Masalah	3
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	4
	2.1. Tinjauan Pustaka	4
	2.2. Penelitian Saat Ini	5
	2.3. Dasar Teori	8
3	Metodologi Penelitian	23
	3.1. Tahapan Penelitian	23
	3.2. Metodologi Perancangan	25
4	Pengumpulan Data	28

4.1.	Profil CFSMI Kemasan	28
4.2.	Data Penelitian	31
4.3.	Data Spesifikasi Teknis Mesin dan Komponen	39
5	Pengolahan Data dan Pembahasan	44
5.1.	<i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	44
5.2.	Pemilihan Tindakan Perawatan	64
5.3.	Perhitungan MTBF dan MTTR	94
5.4.	Penentuan Interval Waktu Perawatan	101
5.5.	Analisis Tindakan dan Interval Perawatan <i>Scheduled Discard Task</i>	111
5.6.	Analisis Tindakan dan Interval Perawatan <i>Scheduled On Condition Task</i>	116
5.7.	Analisis Tindakan dan Interval Perawatan <i>Failure Finding Task</i>	119
5.8.	Analisis Tindakan Perawatan <i>No Scheduled Maintenance</i>	121
6	Rencana Implementasi	123
6.1.	Rancangan Dokumen Perawatan Mesin	123
6.2.	Rencana Implementasi Sistem Perawatan Mesin	136
7	Kesimpulan dan Saran	137
7.1.	Kesimpulan	137
7.2.	Saran	138
	Daftar Pustaka	139
	Lampiran	141

## DAFTAR GAMBAR

JUDUL	HAL
Gambar 2.1. Kurva <i>Bathtub</i> (Sumber: Ebeling, 1997, p. 31)	10
Gambar 2.2. RCM <i>Decision Diagram</i> (Sumber: Moubray, 1997, pp. 200 – 201)	20
Gambar 3.1. Diagram Alir Tahapan Penelitian	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Metodologi Perancangan	25
Gambar 4.1. CFSMI Kemasan Jogja	28
Gambar 4.2. Produk Kemasan Bakpia Permen (Bakpiaku)	29
Gambar 4.3. Produk Map Instalasi Radiologi (RS. Panti Rapih)	30
Gambar 4.4. Produk Kemasan Bolu (Eling Rasa)	30
Gambar 4.5. Grafik <i>Downtime</i> Mesin CFSMI Kemasan Tahun 2014 – 2019	39
Gambar 5.1. Penentuan Distribusi TBF Selang Hidrolis Mesin UV	96
Gambar 5.2. Uji <i>Goodness of Fit</i> TBF Selang Hidrolis Mesin UV	96
Gambar 5.3. Penentuan Distribusi TTR Selang Hidrolis Mesin UV	97
Gambar 5.4. Uji <i>Goodness of Fit</i> TTR Selang Hidrolis Mesin UV	97
Gambar 5.5. Kurva Laju Kerusakan Komponen Selang Hidrolis	112
Gambar 5.6. Grafik Perbandingan Keandalan Selang Hidrolis	114



## DAFTAR TABEL

JUDUL	HAL
Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini	6
Tabel 2.2. RCM II <i>Information Worksheet</i>	16
Tabel 2.3. RCM II <i>Decision Worksheet</i>	18
Tabel 4.1. Data Mesin Produksi CFSMI Kemasan	32
Tabel 4.2. Rekapitulasi Data Kerusakan dan Durasi Perbaikan Mesin	35
Tabel 4.3. <i>Downtime</i> Mesin Produksi CFSMI Kemasan	39
Tabel 4.4. Klarifikasi Kesesuaian Spesifikasi Komponen	40
Tabel 5.1. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin UV	45
Tabel 5.2. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin Laminasi	48
Tabel 5.3. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin Pond Kecil	50
Tabel 5.4. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin Pond Besar	52
Tabel 5.5. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin <i>Cutting</i>	54
Tabel 5.6. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin <i>Sealer</i>	56
Tabel 5.7. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin <i>Slitter</i>	58
Tabel 5.8. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin <i>Slotter</i>	61
Tabel 5.9. <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> Mesin <i>Stitching</i>	63
Tabel 5.10. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin UV	66
Tabel 5.11. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin Laminasi	70
Tabel 5.12. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin Pond Kecil	73
Tabel 5.13. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin Pond Besar	77
Tabel 5.14. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin <i>Cutting</i>	81
Tabel 5.15. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin <i>Sealer</i>	84
Tabel 5.16. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin <i>Slitter</i>	87
Tabel 5.17. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin <i>Slotter</i>	90
Tabel 5.18. RCM II <i>Decision Worksheet</i> Mesin <i>Stitching</i>	93

Tabel 5.19. Perhitungan MTBF dan MTTR <i>Bearing</i> Mesin UV	94
Tabel 5.20. Perhitungan TBF dan TTR Selang Hidrolis Mesin UV	95
Tabel 5.21. Rekapitulasi Hasil Uji Distribusi Data Kerusakan Komponen	98
Tabel 5.22. Variabel Perhitungan Nilai MTBF Selang Hidrolis	99
Tabel 5.23. Rekapitulasi Nilai MTBF dan MTTR Komponen Mesin	100
Tabel 5.24. Perhitungan Interval Penggantian Komponen Selang Hidrolis	102
Tabel 5.25. Konsolidasi Interval Perawatan (Sumber: Moubray, 1997, p. 223)	104
Tabel 5.26. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Scheduled Discard Task Interval	104
Tabel 5.27. Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>On-Condition Task Interval</i>	106
Tabel 5.28. Rekapitulasi Hasil Perhitungan <i>Failure Finding Interval</i>	109
Tabel 5.29. Penyesuaian <i>Failure Finding Interval</i>	110
Tabel 5.30. Rekapitulasi Tindakan dan Interval Perawatan <i>Scheduled Discard Task</i>	111
Tabel 5.31. Perhitungan Keandalan Selang Hidrolis Sebelum dan Sesudah Perawatan	112
Tabel 5.32. Rekapitulasi Perbandingan <i>Downtime</i> dan <i>Availability</i>	115
Tabel 5.33. Rekapitulasi Tindakan dan Interval Perawatan <i>Scheduled On Condition Task</i>	116
Tabel 5.34. Rekapitulasi Tindakan dan Interval Perawatan <i>Failure Finding Task</i>	120
Tabel 6.1. Instruksi Kerja Perawatan Mesin	124
Tabel 6.2. Panduan Pengisian Jadwal Perawatan Mesin	125
Tabel 6.3. Jadwal Perawatan Mesin	126
Tabel 6.4. Panduan Pengisian <i>Checklist</i> Perawatan Rutin Mesin	128
Tabel 6.5. <i>Checklist</i> Perawatan Rutin Mesin	129
Tabel 6.6. Panduan Pengisian <i>Checklist Failure Finding</i> Mesin	131
Tabel 6.7. <i>Checklist Failure Finding</i>	132
Tabel 6.8. Panduan Pengisian Riwayat Mesin	134
Tabel 6.9. Lembar Riwayat Mesin	135



## DAFTAR LAMPIRAN

JUDUL	HAL
Lampiran 1. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian BPTTG	141
Lampiran 2. Daftar Singkatan dan Notasi	142
Lampiran 3. Transkrip Wawancara	143
Lampiran 4. Pengambilan Data FMEA	148
Lampiran 5. Pengambilan Data Pemilihan Tindakan	157
Lampiran 6. Gambar Komponen Mesin <i>UV</i> CFSMI Kemasan	166
Lampiran 7. Gambar Komponen Mesin Laminasi CFSMI Kemasan	168
Lampiran 8. Gambar Komponen Mesin Pond Kecil CFSMI Kemasan	170
Lampiran 9. Gambar Komponen Mesin Pond Besar CFSMI Kemasan	173
Lampiran 10. Gambar Komponen Mesin <i>Cutting</i> CFSMI Kemasan	175
Lampiran 11. Gambar Komponen Mesin <i>Sealer</i> CFSMI Kemasan	177
Lampiran 12. Gambar Komponen Mesin <i>Slitter</i> CFSMI Kemasan	178
Lampiran 13. Gambar Komponen Mesin <i>Slotter</i> CFSMI Kemasan	180
Lampiran 14. Gambar Komponen Mesin <i>Stitching</i> CFSMI Kemasan	181
Lampiran 15. SPJ Pemeliharaan Mesin CFSMI Kemasan Tahun 2014	182
Lampiran 16. SPJ Pemeliharaan Mesin CFSMI Kemasan Tahun 2015	186
Lampiran 17. SPJ Pemeliharaan Mesin CFSMI Kemasan Tahun 2016	189
Lampiran 18. SPJ Pemeliharaan Mesin CFSMI Kemasan Tahun 2017	193
Lampiran 19. Data Kerusakan Mesin oleh Bapak Sarjono Tahun 2018	197
Lampiran 20. Data Kerusakan Mesin oleh Bapak Sarjono Tahun 2019	198
Lampiran 21. Data Kerusakan Komponen Selang Hidrolis Mesin <i>UV</i>	199
Lampiran 22. Data Kerusakan Komponen Bantalan Potong Mesin <i>Cutting</i>	200
Lampiran 23. Data Kerusakan Komponen <i>Teflon belt</i> Mesin <i>Sealer</i>	201
Lampiran 24. Uji Kecukupan Data Komponen	202
Lampiran 25. Data Lama Waktu Perbaikan Komponen Mesin	206

Lampiran 26. Referensi Dokumen Perawatan	207
Lampiran 27. Rancangan Implementasi Dokumen Perawatan Mesin	211

## INTISARI

*Common Facilities of Small and Medium Industry* (CFSMI) Kemasan Yogyakarta adalah salah satu unit pelayanan yang dibawah oleh Dinas Perindustrian Daerah Kabupaten Sleman. Saat ini, CFSMI Kemasan Yogyakarta belum memiliki sistem perawatan yang terencana dalam hal tindakan serta jadwal perawatan untuk mencegah kerusakan mesin. Kegiatan perawatan yang dilakukan hanya sebatas pelumasan dan tindakan korektif berupa penggantian komponen jika terjadi kerusakan. CFSMI Kemasan juga belum memiliki sistem perawatan yang terkoordinasi sehingga penanggung jawab perawatan mesin pada CFSMI Kemasan kesulitan untuk melakukan kontrol terhadap kegiatan perawatan yang dilakukan oleh masing – masing operator. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem perawatan berupa tindakan dan interval waktu perawatan yang dirangkum menjadi suatu dokumen perawatan mesin agar kegiatan perawatan yang dilakukan menjadi terencana dan terkoordinasi. Penelitian dilakukan pada kegiatan perawatan mesin produksi sejumlah 9 jenis mesin produksi yang aktif digunakan pada CFSMI Kemasan Yogyakarta.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) untuk mendapatkan tindakan perawatan yang sesuai. Analisis *failure mode* dan *failure effect* menggunakan RCM II *information worksheet*, sedangkan analisis *failure consequence* serta pemilihan tindakan perawatan dilakukan dengan menggunakan RCM II *decision worksheet*. Selanjutnya, dilakukan perhitungan nilai *mean time between failure* (MTBF) dan *mean time to repair* (MTTR) masing – masing komponen mesin. Penentuan interval perawatan dilakukan dengan metode perhitungan berbeda berdasarkan pada hasil keputusan terkait tindakan perawatan untuk masing – masing komponen.

Penelitian menghasilkan keputusan terkait tindakan perawatan yaitu sebanyak 3 komponen dirawat dengan tindakan *scheduled discard task*, 28 komponen dirawat dengan tindakan *scheduled on condition task*, 12 komponen dirawat dengan tindakan *failure finding*, dan 1 komponen dengan tindakan *no scheduled maintenance*. Kemudian ditentukan juga interval untuk masing-masing tindakan perawatan. Interval waktu perawatan yang dihasilkan berbeda tiap – tiap komponen meliputi perawatan harian, mingguan, 1-bulan, 3-bulan, 6-bulan, dan 12-bulan. Hasil penelitian yang dilakukan belum sepenuhnya akurat dan menyeluruh karena keterbatasan data waktu kerusakan yang diperoleh serta informasi terkait kerusakan mesin yang dimiliki oleh CFSMI Kemasan. Namun, dokumen perawatan yang dihasilkan pada penelitian ini dapat diterapkan sebagai langkah awal untuk memulai sistem perawatan mesin CFSMI Kemasan yang terencana dan terkoordinasi.

**Kata kunci:** *maintenance, failure mode and effect analysis (FMEA), reliability centered maintenance (RCM).*

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Kegiatan perawatan mesin memegang peranan penting dalam perusahaan untuk menunjang proses produksi agar berjalan dengan optimal sesuai perencanaan. Khususnya bagi industri manufaktur, mesin maupun peralatan merupakan aset dalam menjalankan kegiatan operasional perusahaan. Salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang menekankan bahwa kegiatan perawatan mesin merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan ialah PT. Kawan Lama Sejahtera (Hariyanto, <https://www.industry.co.id/>). Perusahaan ini menilai kegiatan perawatan sebagai suatu strategi untuk beradaptasi dalam menghadapi revolusi industri 4.0. Kegiatan perawatan mesin pada perusahaan tersebut saat ini telah tersistem dan terintegrasi melalui Internet of Things (IoT). Selain itu, direktur PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk. juga mengungkapkan bahwa sangat perlu untuk menjaga optimalitas keandalan kinerja pabrik dengan melakukan pemeliharaan rutin pada fasilitas pabrik (Alfi, <https://market.bisnis.com/>). Perusahaan tersebut saat ini telah menerapkan *turn around maintenance* (TAM) yakni perawatan fasilitas pabrik yang terjadwal. Pentingnya isu perawatan mesin dalam dunia industri juga ditunjukkan oleh Korea Trade Investment Promotion Agency (KOTRA) Jakarta yang mengangkat kegiatan pelatihan perawatan mesin sebagai salah satu program *Corporate Social Responsibility* (CSR) oleh Korea Trade Investment Promotion Agency (KOTRA) Jakarta kepada PLTU & PLTGU di Indonesia (Tribunnews.com, <https://www.tribunnews.com/>).

Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna (BPTTG) yang dibawah oleh Dinas Perindustrian dan Perdagangan DIY saat ini mengelola beberapa unit layanan usaha yang saat ini dikenal sebagai *Common Facilities of Small Medium Industry* (CFSMI) (BPTTG, <http://bpttg.jogjapro.go.id/>). CFSMI Kemasan merupakan salah satu unit usaha yang dibawah oleh BPTTG, bergerak di bidang pelayanan jasa pembuatan kemasan bagi industri kecil menengah (IKM) di Yogyakarta. Beberapa produk yang pernah diproduksi oleh CFSMI Kemasan antara lain; pembuatan kemasan makanan, *cover* buku, dus televisi, serta dus gitar. Terdapat sembilan jenis mesin pada CFSMI Kemasan yang aktif digunakan dalam menunjang kegiatan operasional pembuatan kemasan diantaranya; mesin *slitter*,

mesin *slotter*, mesin *stitching*, mesin *laminasi*, mesin *uv*, mesin *pond* kecil, mesin *pond* besar, mesin *sealer*, dan mesin *cutting*.

Sistem perawatan mesin yang baik diperlukan oleh CFSMI Kemasan agar proses produksi berjalan dengan lancar. Kegiatan perawatan mesin yang saat ini dilakukan pada CFSMI Kemasan yakni sebatas pelumasan serta penggantian komponen ketika telah terjadi kerusakan. Berdasarkan hasil wawancara, kerusakan mesin yang bisa terjadi sewaktu – waktu dan menyebabkan berhentinya proses produksi untuk tindakan perbaikan merupakan salah satu permasalahan yang saat ini dihadapi oleh CFSMI Kemasan. Kerusakan mesin seringkali menyebabkan keterlambatan dalam pemenuhan permintaan konsumen meskipun keterlambatan juga seringkali dapat dikonsultasikan dengan konsumen. Salah satu peristiwa kerusakan mesin yang pernah terjadi adalah rusaknya *bearing* pada mesin *pond* besar yang menyebabkan mesin tidak dapat digunakan untuk operasional produksi. Akibatnya pekerjaan harus ditunda karena CFSMI Kemasan hanya memiliki satu unit mesin *pond* besar. Tindakan perbaikan yang dilakukan juga memerlukan waktu yang cukup lama untuk pembongkaran dan penggantian komponen *bearing* selama 16 jam. CFSMI Kemasan tidak memiliki divisi khusus perawatan sehingga kegiatan perawatan mesin menjadi tanggung jawab masing – masing operator mesin. Berdasarkan hasil wawancara dengan Bapak Sarjono selaku penanggung jawab kegiatan perawatan mesin, kedisiplinan operator dalam melakukan perawatan mesin berbeda serta sulit untuk melakukan kontrol terhadap kegiatan perawatan masing – masing mesin. Selama ini, pencatatan mengenai kegiatan perawatan, kerusakan mesin, lama waktu kerusakan, tindakan perbaikan yang telah dilakukan juga belum dilakukan oleh karena itu pada penelitian ini data tersebut diambil dari Surat Pertanggung Jawaban (SPJ) pemeliharaan mesin CFSMI Kemasan yang diterbitkan jika dilakukan pengadaan untuk tindakan perbaikan kerusakan mesin. Menurut narasumber, diperlukan adanya perbaikan agar kegiatan perawatan yang dilakukan menjadi lebih optimal untuk mencegah kerusakan mesin yang terjadi.

## **1.2. Rumusan Masalah**

CFSMI Kemasan Yogyakarta belum memiliki sistem perawatan yang terencana dan terkoordinasi untuk mencegah terjadinya kerusakan pada mesin. Kegiatan perawatan yang tidak didukung oleh suatu sistem kerja yang terencana serta terkoordinasi dengan baik berdampak pada berhentinya proses produksi karena



kerusakan. Kesulitan dalam melakukan kontrol kegiatan perawatan yang dilakukan oleh operator serta tidak dilakukan dokumentasi kerusakan mesin juga merupakan permasalahan terkait kegiatan perawatan mesin pada CFSMI Kemasan.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Usulan solusi terhadap permasalahan yang dihadapi oleh CFSMI Kemasan menjadi tujuan penelitian yang dilakukan. Upaya yang dapat dilakukan tersebut adalah dengan memberikan rancangan sistem perawatan yang terencana dan terkoordinasi dengan baik. Perancangan sistem perawatan meliputi tindakan dan interval waktu perawatan diberikan dalam wujud dokumen perawatan mesin sehingga kegiatan perawatan terlaksana dan terdokumentasi dengan baik, mudah dalam kontrol kegiatan perawatan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan, serta mencegah terjadinya kerusakan mesin pada CFSMI Kemasan.

### **1.4. Batasan Masalah**

Agar penelitian terhindar dari luasnya permasalahan yang dapat membuat penelitian ini menjadi tidak terarah, berikut merupakan beberapa batasan masalah penelitian yang digunakan:

- a. Penelitian dilakukan pada kegiatan perawatan mesin produksi pada CFSMI Kemasan Yogyakarta meliputi mesin *UV*, mesin *lamiasi*, mesin *pond kecil*, mesin *pond besar*, mesin *cutting*, mesin *sealer*, mesin *slitter*, mesin *slotter* dan mesin *stitching*.
- b. Periode penelitian dilakukan selama September 2019 sampai dengan Juni 2020.
- c. Data kerusakan mesin diperoleh dari SPJ Pemeliharaan Mesin CFSMI Kemasan dan informasi kerusakan mesin oleh Bapak Sarjono tahun 2014 sampai 2020.
- d. Informasi terkait CFSMI Kemasan yang digunakan dalam penelitian diperoleh dari Bapak Sarjono selaku penanggung jawab perawatan CFSMI Kemasan dan Bapak Hery Pramono selaku bendahara BPTTG.
- e. Tidak dilakukan perhitungan biaya *maintenance* dalam pertimbangan ekonomis perawatan mesin. Pertimbangan serta tinjauan ekonomis hanya diberikan melalui analisis yang bergantung pada pemilihan tindakan preventif maupun korektif komponen mesin.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Kajian perawatan mesin telah dilakukan pada penelitian – penelitian terdahulu untuk beberapa industri manufaktur. Permasalahan terkait kerusakan pada komponen mesin dapat diselesaikan dengan merancang suatu sistem perawatan salah satunya dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) (Machfud, 2017). Penelitian tersebut dilakukan pada salah satu perusahaan tekstil di Indonesia untuk menentukan kegiatan perawatan terhadap mesin tenun yang memiliki *downtime* tertinggi di perusahaan tersebut mencapai 35 jam dalam satu tahun. Penelitian tersebut menggunakan RCM *Information Worksheet* untuk mengidentifikasi penyebab serta efek kerusakan pada mesin. Informasi yang telah diperoleh selanjutnya diolah menggunakan RCM *Decision Worksheet* untuk mengetahui konsekuensi kerusakan yang terjadi sebagai dasar penentuan *maintenance task* yang tepat untuk mesin yang diteliti. Penelitian tersebut dilakukan hanya dengan analisa secara kualitatif sebab perusahaan tidak melakukan pencatatan terkait kerusakan mesin maupun komponen.

Penelitian lain terkait sistem perawatan dilakukan oleh Haryanto (2018) pada industri pembangkit energi untuk merencanakan perawatan mesin *Boiler Feed Pump – Turbine* (BFP – T). Penelitian dilakukan untuk memberikan usulan kebijakan perawatan komponen mesin dengan tindakan preventif menggunakan metode RCM. Selain itu, pada penelitian ini juga digunakan model *age replacement* untuk mendapatkan interval perawatan yang dapat meningkatkan *reliability* serta *availability* komponen. Penelitian serupa dilakukan oleh Sambodo (2017) dengan menerapkan metode RCM untuk merencanakan sistem perawatan mesin pada industri obat tradisional. Penelitian yang dilakukan menghasilkan interval waktu pemeriksaan serta penggantian mesin. Pengolahan data untuk memperoleh interval waktu perawatan dilakukan menggunakan *software Microsoft Excel* dan *Minitab* untuk menentukan jenis distribusi data kerusakan serta memperoleh nilai *mean time between failure* (MTBF) dan *mean time to repair* (MTTR).

Strategi perawatan yang didapatkan dari hasil analisis RCM *Information Worksheet* dan RCM *Decision Worksheet* serta penentuan interval perawatan dapat menjadi dasar untuk perancangan jadwal serta *checklist* perawatan rutin

mesin (Sari, 2017). Penelitian yang dilakukan pada perusahaan bidang karoseri tersebut menghasilkan *output* penelitian berupa tindakan serta interval waktu perawatan dalam kalender perawatan untuk periode satu tahun serta *checklist finding failure* mesin produksi.

Singgih, dkk. (2018) melakukan penelitian serupa dengan metode RCM dan bertujuan untuk meningkatkan manajemen perawatan pada industri pembangkit energi. Peningkatan manajemen perawatan dilakukan dengan mengevaluasi kegiatan perawatan yang sedang dijalankan oleh perusahaan. Hasil identifikasi menggunakan metode RCM menunjukkan bahwa beberapa kegiatan perawatan yang dilakukan oleh perusahaan saat ini tidak kompatibel terhadap mesin. Hal ini menunjukkan bahwa RCM mampu memberikan tindakan perawatan yang tepat dan sesuai dengan kerusakan mesin yang diteliti.

## **2.2. Penelitian Saat Ini**

Penelitian ini dilakukan untuk merancang suatu usulan sistem perawatan mesin meliputi tindakan serta interval perawatan untuk mesin pada CFSMI Kemasan. Penentuan tindakan perawatan mesin yang sesuai dilakukan dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM). Metode RCM dipilih dalam penelitian ini karena berdasarkan hasil tinjauan pustaka terhadap penelitian sebelumnya RCM menekankan pada kegiatan teknis perawatan serta berfokus pada pengelolaan asset / mesin. Penentuan tindakan perawatan dalam metode RCM menyesuaikan dengan kebutuhan dan kondisi mesin. Pengolahan data penelitian menggunakan *software Microsoft Excel* dan Minitab. Output penelitian ini berupa dokumen perawatan mesin sebagai panduan pelaksanaan, kontrol serta dokumentasi kegiatan perawatan mesin pada CFSMI Kemasan Yogyakarta.

**Tabel 2.1. Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini**

No	Penulis	Objek Penelitian	Hasil Penelitian	Informasi yang Diambil
1.	Elman Mekail Mahfud , 2017	Industri Tekstil	Keputusan mengenai kebijakan perawatan yang harus dilakukan untuk komponen kritis mesin tenun diantaranya; rel pangan <i>picker</i> , <i>picker nilon</i> , <i>holder shuttle</i> , dan <i>picking stick</i> . Kebijakan yang ditentukan beragam berdasarkan <i>failure mode</i> masing - masing komponen.	Penggunaan <i>RCM Information Worksheet</i> dan <i>RCM Decision Worksheet</i> dalam analisa kualitatif untuk menentukan tindakan perawatan.
2.	Himawan Fahmi Sambodo, 2017	Industri Obat Tradisional	Interval waktu pemeriksaan dan penggantian dengan minimasi <i>downtime</i> .	Perhitungan dan penentuan jenis distribusi untuk menentukan nilai MTBF dan MTTR menggunakan <i>software Microsoft Excel</i> dan <i>Minitab</i> .
3.	M. L. Singgih, dkk., 2018	Industri Pembangkit Energi	Usulan perbaikan tindakan perawatan mesin yang dilakukan oleh perusahaan sebab berdasarkan hasil identifikasi ada beberapa tindakan perawatan yang tidak kompatibel untuk mesin.	RCM mampu memberikan tindakan perawatan yang tepat dan sesuai dengan kerusakan mesin yang diteliti.
4.	Noga Amelia Warap Sari, 2017	Industri Manufaktur	Tindakan perawatan dan jadwal perawatan dalam kalender perawatan periode satu tahun serta <i>checklist finding failure</i> mesin.	Hasil analisis RCM berupa tindakan dan interval waktu perawatan dapat dituangkan dalam susunan jadwal perawatan dan <i>checklist</i> perawatan rutin.

**Tabel 2.1. Lanjutan**

No	Penulis	Objek Penelitian	Hasil Penelitian	Informasi yang Diambil
5.	Zelania In Haryanto, 2018	Industri Pembangkit Energi	Usulan tindakan perawatan serta interval perawatan komponen mesin yang dapat meningkatkan nilai <i>reliability</i> serta <i>availability</i> komponen.	Tindakan dan interval waktu perawatan yang diperoleh dengan RCM mampu meningkatkan <i>reliability</i> dan <i>availability</i> .
6.	Agatha Yuan Regina Cheili, 2020	Industri Kemasan	Usulan tindakan serta interval perawatan mesin yang terstruktur serta terjadwal dalam bentuk dokumen perawatan mesin sebagai instrumen dan panduan pelaksanaan, kontrol serta dokumentasi kegiatan perawatan mesin pada CFSMI Kemasan Yogyakarta.	-

## 2.3. Dasar Teori

### 2.3.1. Konsep Dasar Perawatan

CEN (*Comite Europeen de Normalisation*) mendefinisikan perawatan sebagai kombinasi semua tindakan teknis, administrative serta manajerial selama siklus hidup mesin maupun komponen yang dilakukan untuk mempertahankan atau mengembalikannya sehingga dapat melakukan fungsi yang diperlukan (Ben-Daya, 2016, p.3). Tindakan tersebut meliputi perbaikan, penggantian, modifikasi, perombakan, pemeriksaan serta memverifikasi kondisi peralatan. Tujuan dilakukan perawatan terhadap fasilitas produksi diantaranya ialah; memperpanjang usia fasilitas produksi, membangun kondisi kerja yang aman dan baik untuk pekerja operasional serta seluruh pihak dalam lingkungan proses produksi, serta menjamin kesiapan operasional seluruh fasilitas produksi.

Perawatan mesin dikategorikan dalam dua jenis diantaranya (Ben-Daya, 2016, p. 13):

- a. *Preventive maintenance* merupakan kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan mesin dalam kondisi operasional yang memuaskan. Kegiatan perawatan ini meliputi kalibrasi, inspeksi, pelumasan, perbaikan maupun penggantian komponen mesin secara terjadwal berdasarkan analisa laju kerusakan mesin yang telah dilakukan sebelumnya.  
Keuntungan yang diperoleh dengan menerapkan tindakan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) diantaranya adalah dapat menurunkan risiko terjadinya *downtime* mesin yakni berhentinya proses produksi untuk perbaikan kerusakan serta meminimalkan biaya *maintenance* untuk perbaikan skala besar. Namun, jika perawatan preventif tidak dilakukan dengan perencanaan yang tepat dapat menimbulkan risiko terjadinya *human error* dalam melakukan tindakan preventif yang berdampak pada *downtime* serta pengeluaran biaya *maintenance* yang tinggi. Tindakan preventif dalam perawatan mesin tepat dilakukan pada komponen yang bersifat kritis atau akan berdampak pada berhentinya mesin jika terjadi kerusakan, komponen dengan ketersediaan yang sulit untuk diperoleh, serta komponen yang membutuhkan waktu lama untuk tindakan perbaikan kerusakan.
- b. *Corrective maintenance* adalah kegiatan perawatan yang dilaksanakan ketika proses operasional produksi yang sedang berjalan tidak memberikan hasil sesuai target. Kegiatan perawatan ini bertujuan untuk mengembalikan mesin

ke kondisi yang memuaskan setelah terjadi kerusakan atau setelah kinerja mesin menurun di bawah spesifikasi.

Keuntungan tindakan perawatan korektif diantaranya adalah biaya perawatan yang rendah serta kebutuhan sumber daya manusia yang sedikit. Sementara itu, kerugian dari tindakan ini dari segi ekonomi adalah risiko kehilangan waktu produksi jika terjadi kerusakan, peningkatan biaya apabila terjadi *downtime*, peningkatan biaya operator apabila dibutuhkan lembur / *overtime* untuk mengatasi kerusakan, peningkatan biaya untuk penggantian dan perbaikan mesin. Tindakan korektif dalam perawatan mesin tepat dilakukan pada komponen yang mudah untuk diperoleh, dan tidak membutuhkan waktu lama untuk perbaikan kerusakan.

### **2.3.2. Konsep Keandalan**

Keandalan (*reliability*) didefinisikan sebagai probabilitas suatu sistem / komponen dapat berfungsi selama beberapa periode waktu tertentu dalam kondisi operasional (Ebeling, 1997, p. 23). Penentuan keandalan suatu sistem / komponen didasarkan pada tingkat kerusakan sistem tersebut. Laju kerusakan ( $\lambda$ ) diartikan sebagai jumlah kerusakan yang terjadi per unit waktu. Kebutuhan perawatan umumnya didasarkan pada prediksi keandalan atau standar ideal performansi suatu fasilitas. Tingkat kerusakan dibentuk dalam kurva *bathhtub* (kurva bak mandi) pada Gambar 2.1 yang menunjukkan hubungan laju kerusakan terhadap waktu.

Kurva *bathhub* membagi karakteristik kerusakan mesin selama masa pakainya dalam tiga periode waktu yaitu (Ebeling, 1997, p. 32):

#### **a. *Burn-in***

Karakteristik periode awal mesin pada kurva bathup ditandai dengan tingginya kerusakan yang berangsur – angsur menurun. Kerusakan pada periode ini biasanya disebabkan oleh kelemahan dan kesalahan perencanaan maupun instalasi misalnya tingginya kerusakan hasil produksi, kontrol kualitas yang buruk serta kinerja operator yang buruk. Kerusakan yang terjadi dapat direduksi dengan melakukan kegiatan seperti pendeteksian dini kerusakan (*screening*), pengendalian mutu (*quality control*), serta uji penerimaan (*acceptance testing*)

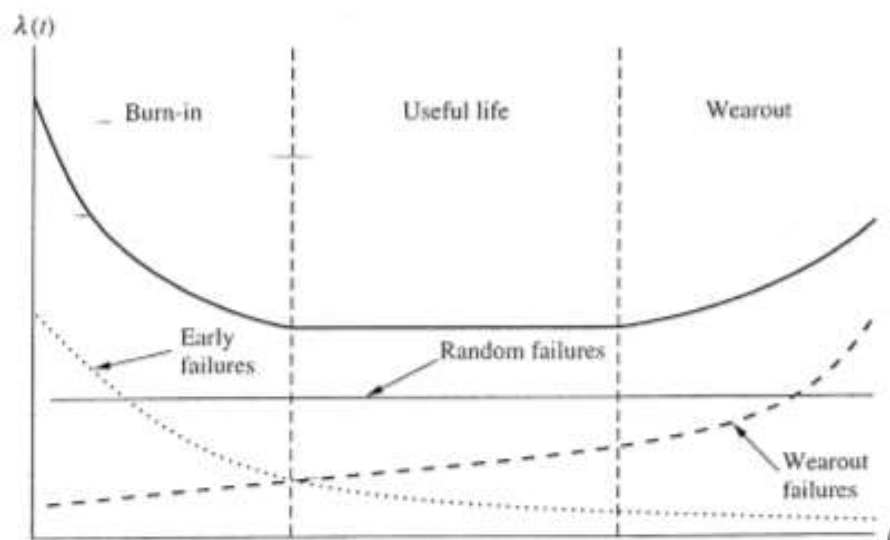
#### **b. *Useful life***

Periode ini merupakan lanjutan dari periode awal yang menandakan mesin berada dalam umur penggunaan efektif (*useful life*). Laju kerusakan yang

terjadi pada periode ini adalah konstan. Kerusakan yang terjadi umumnya disebabkan karena lemahnya pengelolaan operasional, pengaruh lingkungan serta *human error*. Kegiatan perawatan dan pemeliharaan yang dilakukan dapat meningkatkan kemampuan sistem maupun komponen untuk tetap dapat berfungsi dengan normal.

c. *Wear-out*

Periode *wear-out* ditunjukkan ketika kerusakan meningkat seiring berjalannya waktu. Kerusakan pada periode ini merupakan dampak dari usia mesin yang telah melampaui umur efektif sehingga perlu dilakukan kegiatan seperti penurunan daya (*derating*), *preventive maintenance*, dan penggantian mesin / komponen.



**Gambar 2.1. Kurva *Bathtub* (Sumber: Ebeling, 1997, p. 31)**

### 2.3.3. Fungsi Distribusi Kerusakan

Terdapat empat jenis distribusi yang umum digunakan dalam teori keandalan untuk pemodelan waktu kegagalan yaitu distribusi eksponensial, distribusi weibull, distribusi normal dan distribusi lognormal.

Berikut merupakan model matematis masing – masing distribusi (Ebeling, 1997, pp. 41 – 77):

a. Distribusi Eksponensial

Distribusi eksponensial digunakan untuk laju kerusakan konstan (*constant failure rate*). Laju kerusakan dibentuk dalam persamaan

$$\lambda = \frac{n}{T} \quad (2.1)$$



Keterangan:

n = jumlah kerusakan

T = total waktu kerusakan

*Mean Time between Failure* (MTBF) merupakan rata - rata waktu antar kerusakan mesin, sedangkan *Mean Time to Repair* (MTTR) merupakan rata – rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perbaikan terhadap suatu mesin atau komponen. MTBF dan MTTR untuk data yang terdistribusi eksponensial dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan

$$MTBF = \frac{1}{\lambda} \quad (2.2)$$

$$MTTR = \frac{1}{\lambda} \quad (2.3)$$

Fungsi kepadatan probabilitas dengan notasi  $f(t)$  dan fungsi distribusi kumulatif dengan notasi  $F(t)$  pada distribusi eksponensial digambarkan dalam persamaan

$$f(t) = \lambda e^{-\lambda t} \quad (2.4)$$

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t} \quad (2.5)$$

Nilai keandalan pada distribusi eksponensial dapat diperoleh dengan persamaan

$$R(t) = e^{-\lambda t} \quad (2.6)$$

Selanjutnya, laju kerusakan pada distribusi eksponensial dapat diperoleh dengan persamaan

$$\lambda(t) = \lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_i(t) \quad (2.7)$$

#### b. Distribusi Weibull

Distribusi weibull merupakan distribusi yang paling banyak digunakan karena hampir muncul pada semua karakteristik kerusakan. Parameter dalam distribusi weibull diantaranya; *shape parameter* ( $\beta$ ), dan *scale parameter* ( $\theta$ ). MTBF dan MTTR distribusi weibull dapat dihitung dengan menggunakan persamaan. Nilai  $\Gamma$  pada persamaan MTBF dan MTTR diperoleh melalui tabel fungsi gamma.

$$MTBF = \theta \Gamma \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right) \quad (2.8)$$

$$MTTR = \theta \Gamma \left( 1 + \frac{1}{\beta} \right) \quad (2.9)$$

Fungsi kepadatan probabilitas dengan notasi  $f(t)$  pada distribusi weibull digambarkan dalam persamaan

$$f(t) = \frac{\beta}{\theta} \left( \frac{t}{\theta} \right)^{\beta-1} e^{-\left( \frac{t}{\theta} \right)^{\beta}} \quad (2.10)$$

Nilai keandalan pada distribusi normal dapat diperoleh dengan persamaan

$$R(t) = \exp \left[ - \left( \frac{t}{\theta} \right)^\beta \right] \quad (2.11)$$

Laju kerusakan pada distribusi weibull dapat diperoleh dengan persamaan

$$\lambda(t) = \frac{\beta}{\theta} \left( \frac{t}{\theta} \right)^{\beta-1} \quad (2.12)$$

c. Distribusi Normal

Distribusi normal memiliki beberapa parameter diantaranya  $\sigma$  dan  $\mu$  yang digambarkan dalam persamaan

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} \quad (2.13)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (t_i - \mu)^2}{n}} \quad (2.14)$$

Nilai MTBF dan MTTR distribusi normal dapat diperoleh dengan persamaan

$$MTBF = \mu \quad (2.15)$$

$$MTTR = \mu \quad (2.16)$$

Fungsi kepadatan probabilitas dengan notasi  $f(t)$  dan fungsi distribusi kumulatif dengan notasi  $F(t)$  pada distribusi normal digambarkan dalam persamaan

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \left[ -\frac{1}{2} \frac{(t-\mu)^2}{\sigma^2} \right] \quad (2.17)$$

$$F(t) = \Phi \left( \frac{t-\mu}{\sigma} \right) \quad (2.18)$$

Nilai keandalan pada distribusi normal dapat diperoleh dengan persamaan

$$R(t) = 1 - \Phi \left( \frac{t-\mu}{\sigma} \right) \quad (2.19)$$

Fungsi laju kerusakan pada distribusi normal dapat dilihat pada persamaan

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{1 - \Phi \left( \frac{t-\mu}{\sigma} \right)} \quad (2.20)$$

d. Distribusi Lognormal

Parameter distribusi lognormal terdiri dari  $s$  yaitu standar deviasi sebagai parameter bentuk dan  $t_{med}$  sebagai parameter lokasi yang digambarkan dalam persamaan

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^n \ln(t_i)}{n} \quad (2.21)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\ln(t_i) - \mu)^2}{n}} \quad (2.22)$$

$$t_{med} = e^\mu \quad (2.23)$$

Nilai MTBF dan MTTR pada distribusi lognormal dapat diperoleh dengan persamaan

$$MTBF = tmed \exp \frac{s^2}{2} \quad (2.24)$$

$$MTTR = tmed \exp \frac{s^2}{2} \quad (2.25)$$

Fungsi kepadatan probabilitas dengan notasi  $f(t)$  dan fungsi distribusi kumulatif dengan notasi  $F(t)$  pada distribusi lognormal digambarkan dalam persamaan

$$f(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}st} \exp \left[ -\frac{1}{2s^2} \left( \ln \frac{t}{tmed} \right)^2 \right] \quad (2.26)$$

$$F(t) = \Phi \left( \frac{1}{s} \ln \frac{t}{tmed} \right) \quad (2.27)$$

Persamaan yang digunakan untuk memperoleh nilai keandalan pada distribusi lognormal dapat dilihat pada

$$R(t) = 1 - \Phi \left( \frac{1}{s} \ln \frac{t}{tmed} \right) \quad (2.28)$$

Selanjutnya, laju kerusakan pada distribusi lognormal dapat diperoleh dengan persamaan

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)} = \frac{f(t)}{1 - \Phi \left( \frac{1}{s} \ln \frac{t}{tmed} \right)} \quad (2.29)$$

Keterangan terkait notasi yang digunakan dalam model matematis dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 2.

#### 2.3.4. Reliability Centered Maintenance (RCM)

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) merupakan suatu metode penentuan kegiatan perawatan yang harus diterapkan untuk menjaga kondisi mesin dalam keadaan baik dan mampu berjalan sesuai dengan fungsinya (Moubray, 1997, p. 7). Mempertahankan fungsi dengan identifikasi prioritas mode kegagalan (*failure mode*) sebagai dasar penentuan tindakan perawatan yang efektif untuk diterapkan merupakan tujuan utama dari metode ini.

Metodologi RCM mengembangkan strategi perawatan yang tepat melalui proses pengambilan keputusan yang cermat, sebagai berikut (Jardine dan Tsang, 2013, pp. 10 – 11):

- a. Memilih dan menentukan prioritas sistem.

Pemilihan dan penentuan prioritas sistem merupakan langkah awal untuk mendefinisikan batasan sistem yang diamati. Definisi batasan sistem yang diamati dilakukan dengan menyusun *functional block diagram* (FBD) dan *system work breakdown system* (SWBS) untuk menangkap semua sistem dan

subsistem. Pemilihan dan penentuan prioritas sistem dapat disesuaikan dengan seberapa kritis pengaruh yang diberikan terhadap proses operasi, biaya *downtime*, serta biaya perawatan.

b. Mendefinisikan fungsi dan standar performansi.

Fungsi dan standar performansi diartikan sebagai kemampuan mesin untuk melakukan kerja sesuai dengan konteks operasional yang diinginkan oleh pengguna. Fungsi mesin dalam analisis RCM perlu untuk didefinisikan sebagai parameter yang menentukan apakah mesin beroperasi secara normal sesuai fungsinya.

c. Mendefinisikan kegagalan fungsional.

Kegagalan fungsional perlu didefinisikan sebagai batasan. Kerusakan yang dimaksud ialah ketika mesin beroperasi di luar parameter normalnya. Definisi kegagalan fungsional menjelaskan batasan apakah kerusakan sistem dialami ketika mesin dalam keadaan hidup, mati, terbuka, tertutup, tidak stabil, macet, dan sebagainya.

d. Mengidentifikasi mode kegagalan / penyebab kerusakan.

Mode kegagalan didefinisikan bagaimana mesin gagal dalam menjalankan fungsinya. Langkah ini mengidentifikasi rangkaian peristiwa yang memicu terjadinya kerusakan pada mesin.

e. Menentukan efek dan konsekuensi kegagalan.

Langkah ini menentukan dampak akibat kegagalan fungsional yang terjadi lalu membuat dan memberi penilaian terkait tingkat keparahan akibat dampak yang diberikan baik pada keselamatan operator, lingkungan kerja, serta proses operasi. Hasil analisis yang telah dibuat mulai langkah kedua hingga kelima ini didokumentasikan dalam suatu analisis lembar kerja (*failure mode and effects analysis*).

f. Menentukan tindakan perawatan.

Tindakan perawatan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi terjadinya kegagalan fungsional. Langkah ini bertujuan untuk memilih strategi perawatan yang sesuai untuk berbagai kegagalan fungsional. Penentuan tindakan perawatan yang sesuai untuk mesin dapat dibantu dengan menggunakan *decision logic tree*. Tindakan perawatan dalam RCM terbagi menjadi dua kategori diantaranya *proactive tasks* meliputi *scheduled restoration*, *scheduled discard* serta *on-condition maintenance* dan *defaults actions* meliputi *failure-finding*, *redesign* serta *no scheduled maintenance* (Moubray, 1997, p. 129).

g. Implementasi dan perbaikan rencana perawatan.

Implementasi rencana perawatan yang telah dikembangkan pada langkah sebelumnya. Hasil perencanaan yang telah diimplementasikan selanjutnya ditinjau untuk menentukan apakah perlu dilakukan modifikasi untuk memastikan efektivitas kegiatan perawatan.

### **2.3.5. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)**

*RCM II Information Worksheet* merupakan *tools* yang digunakan dalam metode RCM II untuk menganalisis sistem meliputi fungsi (*function*), kegagalan fungsional (*functional failure*), modus kegagalan (*failure mode*), serta efek kegagalan (*failure effect*) (Moubray, 1997, pp. 20 – 89). *RCM II Information Worksheet* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Hal pertama yang perlu untuk diidentifikasi dalam mengisi *RCM II Information Worksheet* adalah fungsi. Fungsi (*function*) diartikan sebagai kemampuan yang dapat dilakukan mesin maupun komponen untuk memenuhi standar kinerja yang ditentukan. Fungsi juga menjelaskan alasan mengapa mesin maupun komponen tersebut ada dan dibutuhkan. Selanjutnya, kolom kegagalan fungsional (*functional failure*) diisi dengan penjelasan terkait ketidakmampuan mesin maupun komponen dalam menjalankan fungsi sesuai dengan standar kinerja yang diharapkan.

Mode kegagalan (*failure mode*) merupakan kejadian – kejadian yang dapat menyebabkan kegagalan fungsional terjadi. Mode kegagalan digunakan untuk mempermudah dalam memilih strategi manajemen kerusakan yang sesuai. *Failure mode* mencakup beberapa hal seperti kejadian yang sebelumnya pernah terjadi pada mesin maupun komponen yang serupa maupun kejadian yang saat ini menjadi fokus dalam kegiatan perawatan.

Selanjutnya, yang perlu dianalisis dalam *RCM II Information Worksheet* adalah efek kerusakan (*failure effect*). Efek kerusakan (*failure effect*) mendeskripsikan kejadian yang ditimbulkan dari mode kegagalan yang terjadi. Analisis efek kegagalan meliputi hal – hal seperti bukti terjadinya kerusakan, pengaruh kerusakan terhadap keselamatan lingkungan kerja, kerusakan terhadap proses operasional produksi, kerusakan fisik pada aset yang mungkin disebabkan oleh terjadinya mode kegagalan.

**Tabel 2.2. RCM II Information Worksheet**

RCM II INFORMATION WORKSHEET						
Mesin :						
FUNCTION		FUNCTIONAL FAILURE (Loss of function)		FAILURE MODE (Cause of failure)		FAILURE EFFECT (What happens when it fails)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)

RCM *Information Worksheet* dibagi dalam tujuh kolom utama. Bagian *function* kolom 1 diisi dengan angka arab (sebagai contoh: 1,2,3, dan seterusnya) sebagai informasi untuk keterangan fungsi yang akan digunakan dalam *RCM Decision Worksheet*, sedangkan kolom 2 diisi dengan deskripsi fungsi mesin yang diamati. Bagian *functional failure* kolom 3 diisi dengan huruf (sebagai contoh: a,b,c, dan seterusnya) sebagai informasi untuk keterangan kerusakan yang akan digunakan dalam *RCM Decision Worksheet*, sedangkan kolom 4 diisi dengan deskripsi terkait kerusakan yang terjadi pada mesin. Bagian *failure mode* kolom 5 diisi dengan angka arab (sebagai contoh: 1,2,3, dan seterusnya) sebagai informasi untuk keterangan penyebab kerusakan yang akan digunakan dalam *RCM Decision Worksheet*, sedangkan kolom 6 diisi dengan deskripsi terkait penyebab kerusakan pada mesin. Kolom 7 berisi deskripsi terkait efek yang ditimbulkan jika kerusakan mesin terjadi.

### 2.3.6. Pemilihan Tindakan Perawatan

Evaluasi terhadap konsekuensi kegagalan (*failure consequences*) sangat penting untuk dilakukan terutama dalam penentuan tindakan proaktif yang sesuai untuk mencegah terjadinya kerusakan. Konsekuensi kegagalan dibedakan ke dalam empat kategori diantaranya (Moubray, 1997, p. 10):

- Hidden failure consequences*. Konsekuensi kegagalan tidak dapat ditemukan dalam kondisi normal dan memiliki potensi untuk menyebabkan kerusakan pada komponen lain.
- Safety and environmental consequences*. Kerusakan memiliki konsekuensi keamanan yang mungkin saja dapat melukai bahkan membahayakan nyawa seseorang. Kerusakan juga memiliki konsekuensi lingkungan jika melanggar standar lingkungan perusahaan, regional atau nasional.

- c. *Operational consequences*. Kerusakan memiliki konsekuensi operasional jika memengaruhi proses produksi atau operasi yang meliputi output, kualitas produk, layanan pelanggan serta tambahan biaya perbaikan.
- d. *Non-operational consequences*. Kerusakan pada kategori ini tidak memengaruhi keselamatan, lingkungan maupun produksi, sehingga hanya menimbulkan biaya perbaikan.

Tindakan yang dapat diambil untuk mengatasi kerusakan dibagi menjadi dua kategori yakni *proactive task* dan *default action*. *Proactive task* merupakan tindakan yang dilakukan sebelum kerusakan terjadi dengan tujuan mencegah terjadinya kerusakan pada mesin atau komponen. *Proactive task* dalam RCM meliputi *scheduled restoration task*, *scheduled discard task*, dan *on-condition maintenance* (Moubray, 1997, pp. 13 – 14):

- a. *Scheduled restoration task* merupakan tindakan perbaikan terjadwal dan berkala terlepas dari kondisinya saat kegiatan perawatan dengan tujuan untuk mengembalikan mesin atau komponen ke kondisi awal.
- b. *Scheduled discard task* berarti tindakan penggantian komponen dengan yang baru pada interval waktu yang telah ditentukan sebelum batas usia penggunaan komponen, terlepas dari kondisinya saat kegiatan perawatan.
- c. *On-condition maintenance* merupakan kegiatan untuk mencegah kerusakan dengan mendeteksi potensi kerusakan yang mungkin terjadi. *On-condition maintenance* pada umumnya dilakukan dengan pemantauan kondisi mesin atau komponen menggunakan alat maupun teknik inspeksi berdasarkan indera manusia.

Sementara itu, *default action* merupakan tindakan perawatan yang dilakukan ketika mesin atau komponen sedang mengalami kerusakan. Tindakan ini dipilih jika tidak ditemukan *proactive task* yang efektif. *Default action* meliputi *failure-finding*, *redesign*, dan *no scheduled maintenance*:

- a. *Failure-finding* merupakan tindakan yang dirancang untuk memeriksa secara berkala apakah mesin atau komponen masih dapat berfungsi atau tidak. Kegiatan ini juga disebut sebagai *functional checks* karena digunakan untuk mendeteksi apakah mesin atau komponen masih berfungsi atau tidak. Pemeriksaan dilakukan dengan melakukan pengujian atau simulasi mesin / komponen apakah berfungsi memberikan respon yang tepat sesuai fungsinya.
- b. *Redesign* merupakan tindakan modifikasi atau perubahan kemampuan sistem. Tindakan ini meliputi beberapa aktivitas seperti mengubah spesifikasi

komponen, menambahkan mesin atau komponen baru, mengganti seluruh mesin dengan merk atau jenis berbeda. Tindakan *redesign* dapat diambil ketika kerusakan memiliki konsekuensi keamanan dan lingkungan sehingga membutuhkan modifikasi pada komponen atau memerlukan perubahan pada proses yang saat ini digunakan.

- c. *No scheduled maintenance* berarti suatu keputusan untuk membiarkan mesin atau komponen beroperasi hingga terjadi kegagalan fungsional kemudian melakukan perbaikan. Keputusan ini dapat diambil ketika tidak ditemukan *proactive task* yang sesuai untuk mengatasi kerusakan yang terjadi, kerusakan yang terjadi tidak berdampak pada keamanan dan lingkungan serta biaya yang dikeluarkan untuk melakukan tindakan pencegahan lebih besar dibandingkan biaya perbaikan ketika mesin atau komponen mengalami kerusakan.

*RCM II Decision Worksheet* digunakan dalam metode RCM untuk menentukan kegiatan perawatan yang tepat dan sesuai. Pengambilan keputusan terkait kegiatan perawatan yang tepat dilakukan dengan mengevaluasi konsekuensi kegagalan (*failure consequences*) serta mempertimbangkan tindakan perawatan terhadap kerusakan yang sesuai dengan informasi terkait kerusakan yang diperoleh menggunakan *RCM II Information Worksheet* (Moubray, 1997, pp. 198 – 211). *RCM II Decision Worksheet* dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3. RCM II Decision Worksheet**

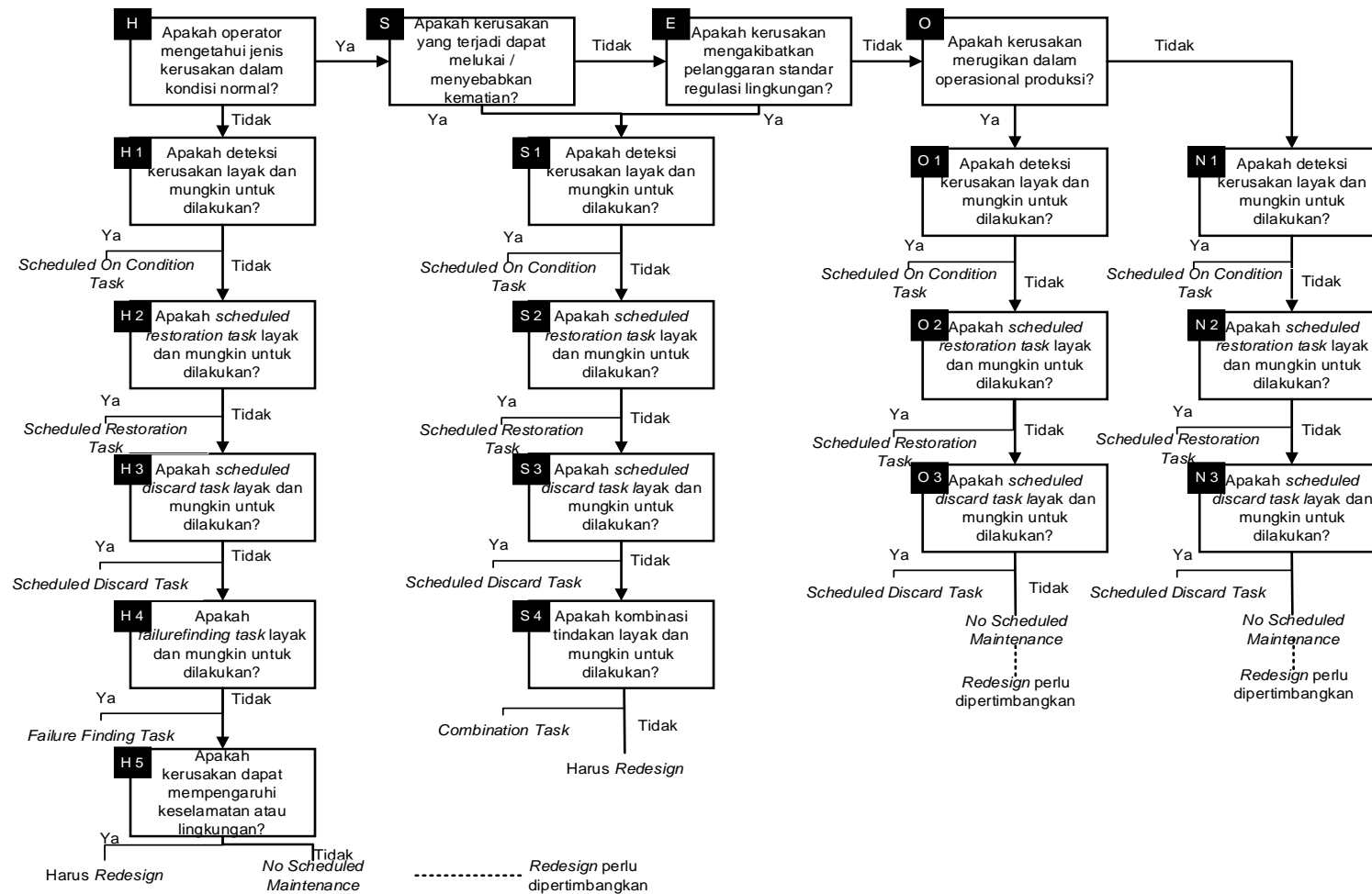
RCM II DECISION WORKSHEET															
Mesin :															
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				H1	H2	H3	DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK	INITIAL INTERVAL	CAN BE DONE BY
							S1	S2	S3						
							O1	O2	O3						
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4			
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)

*RCM II Decision Worksheet* terbagi ke dalam enam belas kolom utama. Kolom 1, 2, dan 3 merujuk pada *RCM II Information Worksheet* dengan F adalah *Function*, FF adalah *Functional Failure*, dan FM adalah *Functional Mode*. Ketiga informasi ini merupakan kerusakan yang akan diidentifikasi lebih lanjut menggunakan *RCM II Decision Worksheet*. Selanjutnya, pada *decision worksheet* kolom 4 sampai 7



diisi dengan *failure consequences* untuk masing – masing kerusakan yang dianalisis yakni *hidden failure consequences* (H), *safety consequences* (S), *environmental consequences* (E), dan *operational consequences* (O). Masing – masing kolom dapat diisi dengan Yes (Y) atau No (N) sesuai dengan konsekuensi kegagalan yang dapat ditimbulkan oleh tiap – tiap kerusakan yang dianalisis.

Kolom 8 sampai 10 merupakan keputusan untuk memilih *proactive task* sebagai kegiatan perawatan terhadap kerusakan yang dianalisis. Kolom 8 (H1/S1/O1/N1) untuk pilihan *on-condition task* sebagai kegiatan *maintenance* yang sesuai, kolom 9 (H2/S2/O2/N2) untuk pilihan *scheduled restoration task* sebagai tindakan *maintenance* yang sesuai, serta kolom 10 (H3/S3/O3/N3) untuk pilihan *scheduled discard task* sebagai tindakan *maintenance* yang sesuai. Sedangkan kolom 11 sampai 13 merupakan keputusan untuk memilih *default action* sebagai kegiatan perawatan karena *proactive task* tidak efektif untuk dilakukan. Kolom 11 (H4) untuk pilihan *failure finding task* sebagai kegiatan *maintenance* yang sesuai, kolom 12 (H5) untuk pilihan *redesign* sebagai kegiatan *maintenance* yang sesuai, serta kolom 13 (S4) untuk pilihan *combination task* sebagai kegiatan *maintenance* yang sesuai. Masing – masing kolom dapat diisi dengan Yes (Y) atau No (N) sesuai dengan kegiatan perawatan yang dinilai efektif dan sesuai untuk dilakukan. Kolom 14 diisi dengan tindakan perawatan terpilih serta deskripsi kegiatan perawatan yang akan dilakukan. Kolom 15 diisi dengan interval dilakukannya kegiatan perawatan. Keterangan terkait pelaksana kegiatan perawatan diisi pada kolom 16. Pada Gambar 2.2 dapat dilihat RCM *Decision Diagram* yang merupakan kerangka kerja sebagai panduan pemilihan tindakan pada RCM *Decision Worksheet*.



Gambar 2.2. RCM Decision Diagram (Sumber: Moubray, 1997, pp. 200 – 201)

### 2.3.7. Perhitungan Interval Perawatan

a. Interval perawatan untuk *scheduled restoration task* dan *scheduled discard task*

Interval *scheduled restoration task* dan *scheduled discard task* ditentukan oleh usia saat komponen menunjukkan peningkatan signifikan terhadap probabilitas kerusakan (Moubray, 1997, p. 135, p. 138). Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menghitung interval perawatan untuk *scheduled restoration task* dan *scheduled discard task* adalah *model age replacement* dengan minimasi downtime. Model ini digunakan untuk menentukan waktu terbaik penggantian komponen harus dilakukan untuk meminimalkan *downtime* sekaligus memaksimalkan *availability* (Jardine dan Tsang, 2013, p. 57). *Downtime* dapat diartikan sebagai jumlah total waktu mesin tidak beroperasi karena kerusakan, dari mulai kerusakan terjadi hingga mesin dapat kembali beroperasi dengan normal (Moubray, 1997, p. 76).

Perhitungan interval penggantian model *age replacement* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.31 untuk menghitung nilai *downtime* (Jardine dan Tsang, 2013, p. 59).

$$D(t_p) = \frac{T_p R(t_p) + T_{if} [1 - R(t_p)]}{(t_p + T_p) R(t_p) + [M(t_p) + T_{if}][1 - R(t_p)]} \quad (2.30)$$

Keterangan:

$t_p$  = waktu penggunaan hingga dilakukan perawatan

$T_p$  = waktu untuk melakukan perawatan preventif

$T_{if}$  = waktu untuk melakukan penggantian kerusakan komponen

$R(t_p)$  = nilai keandalan (reliabilitas) pada  $t_p$

$M(t_p)$  = waktu kerusakan ketika tindakan perawatan preventif terjadi pada  $t_p$

$D(t_p)$  = *downtime age replacement*

*Availability* merupakan probabilitas suatu mesin atau komponen melakukan fungsi selama waktu operasional (Ebeling, 1997, p. 254). Nilai *availability* dapat diperoleh dengan persamaan

$$Availability = 1 - Downtime \quad (2.31)$$

b. Interval perawatan untuk *scheduled on condition task*

*Scheduled on condition task* bertujuan untuk mendeteksi potensi kegagalan fungsional dari suatu komponen atau mesin sehingga tindakan pencegahan dapat segera dilakukan. Hal yang perlu untuk dipertimbangkan adalah waktu

potensi kerusakan dapat terdeteksi hingga kerusakan pada komponen atau mesin terjadi. Titik antara potensi kerusakan dapat terdeteksi hingga kerusakan pada komponen atau mesin terjadi ini disebut dengan *P-F interval*. *Scheduled on condition task* harus dilakukan pada interval kurang dari *P-F interval* untuk mencegah kemungkinan terlewatnya deteksi terhadap potensi kerusakan. Interval perawatan untuk *scheduled on condition task* yang ditetapkan adalah setengah dari *P-F interval* suatu komponen atau mesin (Moubray, 1997, pp. 144 - 148).

c. Interval perawatan untuk *failure finding task*

Perhitungan interval perawatan untuk *failure finding task* dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan 2.33 (Moubray, 1997, pp. 175 - 177).

$$FFI = 2 \times Unavailability \times M_{TIVE} \quad (2.32)$$

Keterangan:

FFI = Interval *finding failure task* (*finding failure intervals*)

*Unavailability* = 1 – *availability* yang diharapkan

$M_{TIVE}$  = rata – rata waktu antar kerusakan (MTBF)

## **BAB 6**

### **RENCANA IMPLEMENTASI**

#### **6.1. Rancangan Dokumen Perawatan Mesin**

Hasil penelitian berupa tindakan perawatan yang diperoleh dari analisa kualitatif menggunakan RCM II *information worksheet* dan RCM II *decision worksheet* serta analisa kuantitatif berupa perhitungan interval waktu perawatan untuk masing – masing tindakan dirangkum menjadi suatu kebijakan perawatan yang terencana dan terkoordinasi (Sari, 2017). Dokumen perawatan mesin meliputi instruksi kerja perawatan mesin, jadwal perawatan mesin, *checklist* untuk perawatan rutin mesin, *checklist* untuk perawatan *finding failure* serta catatan riwayat kerusakan mesin. Perancangan dokumen perawatan ini dibuat dengan merujuk pada dokumen perawatan mesin yang digunakan oleh beberapa perusahaan manufaktur lainnya sebagai referensi perancangan.

##### **6.1.1. Lembar Instruksi Kerja Perawatan Mesin**

Tindakan perawatan yang telah ditentukan selanjutnya dibuat dalam suatu instruksi kerja perawatan. Instruksi kerja perawatan mesin digunakan sebagai panduan bagi operator maupun penanggung jawab kegiatan perawatan dalam melakukan perawatan mesin. Instruksi kerja dibuat berdasarkan hasil pemilihan tindakan serta deskripsi kegiatan perawatan pada RCM *Decision Worksheet*. Terdapat beberapa kegiatan perawatan yang ditambahkan dalam instruksi kerja untuk komponen diluar analisis yang dinilai perlu agar komponen – komponen lain tetap dirawat untuk mencegah kerusakan yang terjadi.

Instruksi kerja perawatan mesin terbagi menjadi beberapa bagian berdasarkan interval perawatan komponen mesin. Berikut ditampilkan salah satu contoh instruksi kerja perawatan mesin pada Tabel 6.1. Rancangan selengkapnya untuk seluruh mesin dapat dilihat pada Lampiran 27.

**Tabel 6.1. Instruksi Kerja Perawatan Mesin**

A		INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN SEALER
		Perawatan Rutin (Harian)
1.	Kebersihan :	Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.
2.	Pengencangan baut, mur, clamp :	Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.
3.	Tombol mesin :	Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.
		Perawatan Rutin (1 Bulan)
1.	<i>Teflon belt</i> :	Lakukan penggantian komponen <i>teflon belt</i> .
2.	Saklar pemanas :	Periksa apakah <i>saklar</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus.

### 6.1.2. Lembar Jadwal Perawatan Mesin

Lembar jadwal perawatan mesin pada dokumen perawatan yang dirancang berisi informasi terkait jenis perawatan yang dilakukan untuk komponen, interval perawatan, pihak yang bertugas melakukan perawatan. Informasi pada lembar ini diperoleh dari hasil pengolahan data yang telah diperoleh sebelumnya. Lembar ini digunakan untuk memastikan tindakan perawatan dilakukan sesuai dan tepat pada jadwal yang telah ditentukan.

Pengisian lembar jadwal perawatan mesin mengikuti beberapa langkah dibawah ini yang menjadi panduan pengisian lembar jadwal perawatan mesin, diantaranya:

1. Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi mengenai tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
2. Bagian kedua yang perlu diisi adalah memberi tanda (X) pada bulan kegiatan perawatan sedang dilakukan. Pengisian tanda (X) memberikan informasi terkait waktu untuk melakukan tindakan perawatan sesuai interval yang dilakukan.
3. Selanjutnya memberi tanda (X) pada (O) kolom interval jika tindakan perawatan dengan interval sesuai dengan yang ditentukan telah terlaksana.
4. Kolom keterangan dapat diisi catatan tambahan terkait jadwal perawatan.  
Sebagai contoh: perbaikan tindakan perawatan yang perlu selama proses perawatan dilakukan.
5. Langkah terakhir yang dilakukan adalah proses verifikasi lembar jadwal perawatan yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan sebagai bukti bahwa kejadian kerusakan serta tindakan yang dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.

Berikut ditampilkan lembar panduan pengisian jadwal perawatan mesin pada Tabel 6.2 serta ditampilkan pula contoh lembar jadwal perawatan mesin pada Tabel 6.3. Rancangan selengkapnya untuk seluruh mesin dapat dilihat pada Lampiran 27.

**Tabel 6.2. Panduan Pengisian Jadwal Perawatan Mesin**

**Panduan Pengisian Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin**

Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin memberikan informasi terkait tindakan perawatan yang dilakukan untuk komponen, interval perawatan, pihak yang bertugas melakukan perawatan

- Dokumen ini berguna sebagai panduan jadwal kegiatan perawatan mesin.
- Dokumen ini merupakan alat / instrumen yang dapat digunakan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan untuk mengontrol dan memastikan tindakan perawatan dilakukan sesuai dan tepat pada jadwal yang telah ditentukan

Cara Pengisian Dokumen:

1. Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi mengenai tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
2. Memberi tanda (X) pada bulan kegiatan perawatan sedang dilakukan. Pengisian tanda (X) akan memberikan informasi terkait waktu untuk melakukan tindakan perawatan sesuai interval yang dilakukan.
3. Memberi tanda (X) pada (O) kolom interval jika tindakan perawatan dengan interval sesuai dengan yang ditentukan telah terlaksana.
4. Kolom keterangan dapat diisi catatan tambahan terkait jadwal perawatan.

Sebagai contoh: perbaikan tindakan perawatan yang perlu selama proses perawatan dilakukan.

5. Berikut akan diberikan contoh Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin yang sudah terisi:

No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan	
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN			
4.	2 unit	Diecutting Machine 920 / Mesin Pond Kecil										
a.		V-Belt	On Condition			X				Operator		
b.		Coolboster	On Condition	X						Operator		
c.		Tralo daya	Failure Finding					X		Penanggung Jawab Perawatan		
d.		Switch	Failure Finding						O	Penanggung Jawab Perawatan		
e.		MCB	Failure Finding							O	Penanggung Jawab Perawatan	
f.		Magnet Contractor	Failure Finding						X	Penanggung Jawab Perawatan		
Bulan :		JAN FEB MAR APR MEI JUN JUL AGT SEP OKT NOV DES										

**Tabel 6.3. Jadwal Perawatan Mesin**

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div style="text-align: center;"> <b>JADWAL PERAWATAN MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> <div>Tahun :</div> </div>													
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan		
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN				
<b>6.</b>	4 unit	<b>Mesin Sealer</b>											
a.		<i>Teflon belt</i>	<i>Discard-Task</i>			O				Operator			
b.		Saklar Pemanas	<i>Failure – Finding</i>			O				Penanggung Jawab Perawatan			
Bulan :		<div style="display: flex; justify-content: space-around; padding: 5px;"> <div>JAN</div> <div>FEB</div> <div>MAR</div> <div>APR</div> <div>MEI</div> <div>JUN</div> <div>JUL</div> <div>AGT</div> <div>SEP</div> <div>OKT</div> <div>NOV</div> <div>DES</div> </div>											

Keterangan    *On condition* (Tindakan pemeriksaan untuk mendeteksi potensi kerusakan)  
*Failure Finding* (Tindakan pemeriksaan untuk mendeteksi apakah komponen berfungsi atau tidak)  
*Discard Task* (Tindakan penggantian komponen untuk mencegah kerusakan)

Diketahui oleh,

Penanggung Jawab Perawatan



### 6.1.3. Lembar *Checklist* Perawatan Rutin

Lembar *checklist* perawatan rutin mesin berisi panduan tindakan perawatan yang perlu dilakukan oleh operator yang bertugas melakukan perawatan. Lembar ini berisi tindakan perawatan untuk komponen mesin yang dirawat serta kolom *checklist* untuk diisi apabila tindakan perawatan rutin telah dilakukan. Lembar ini juga membantu penanggung jawab *maintenance* untuk memonitor kegiatan perawatan mesin yang dilakukan oleh masing – masing operator.

Pengisian lembar *checklist* perawatan rutin mesin mengikuti beberapa langkah dibawah ini yang nantinya tertuang dalam panduan pengisian lembar *checklist* perawatan rutin mesin, diantaranya:

1. Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi bulan dan tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
2. Bagian kedua yang perlu diisi adalah kolom *checklist* sesuai dengan bagian mesin yang diperiksa. Pengisian dilakukan pada kolom yang sesuai dengan tanggal dan jadwal dilakukan perawatan rutin mesin. kolom *checklist* diisi dengan tanda (✓) jika kondisi komponen saat perawatan rutin dalam kondisi normal atau masih dalam batas toleransi, diisi dengan tanda (X) jika komponen dalam kondisi tidak normal atau rusak, dan diisi dengan (■) pada hari libur.
3. Selanjutnya jika semua komponen sudah diperiksa, mengisi tanda tangan dan nama operator yang bertanggung jawab melakukan tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
4. Langkah terakhir yang dilakukan adalah proses verifikasi lembar riwayat mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan setiap akhir bulan sebagai bukti bahwa tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin telah dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.

Berikut ditampilkan lembar panduan pengisian *checklist* perawatan rutin mesin pada Tabel 6.4 dan contoh lembar *checklist* perawatan rutin pada Tabel 6.5. Rancangan selengkapnya untuk seluruh mesin dapat dilihat pada Lampiran 27.

**Tabel 6.4. Panduan Pengisian *Checklist* Perawatan Rutin Mesin**

**Panduan Pengisian Lembar C. Check List Perawatan Rutin Mesin**

Lembar C. Check List Perawatan Rutin Mesin digunakan untuk mengontrol kegiatan perawatan rutin harian yang dilakukan.

- Dokumen ini berguna sebagai panduan operator dalam melakukan kegiatan perawatan mesin.
- Dokumen ini merupakan alat / instrumen yang dapat digunakan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan untuk mengontrol kegiatan perawatan yang dilakukan oleh operator.

Cara Pengisian Dokumen:

- 1 Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi bulan dan tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
- 2 Pengisian *checklist* pada kolom yang sesuai dengan tanggal dilakukan perawatan rutin mesin dan menyesuaikan dengan Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin
- 3 Pengisian *checklist* pada kolom checklist diisi dengan tanda (√) jika kondisi komponen saat perawatan rutin dalam kondisi normal atau masih dalam batas toleransi, diisi dengan tanda (X) jika komponen dalam kondisi tidak normal atau rusak, diisi dengan (-) jika pada tanggal tersebut bukan jadwal perawatan komponen dan diisi dengan (■) pada hari libur.
- 4 Operator mengisi tanda tangan dan nama operator yang bertanggung jawab melakukan tindakan perawatan rutin mesin setelah semua bagian selesai diperiksa.
- 5 Bagian terakhir adalah proses verifikasi Lembar C. *Checklist* Perawatan Rutin Mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan setiap akhir bulan sebagai bukti bahwa tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin telah dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.
- 6 Berikut akan diberikan contoh Lembar C. Check List Perawatan Rutin Mesin yang sudah terisi:

CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA																																
Nama Mesin : Mesin Cutting No. Mesin : Cutting-01		Bulan : <i>Juli</i> Tahun : <i>2020</i>																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Pisau Potong	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Bantalan Potong	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.	Lampu Kontrol	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Kebersihan Area Kerja	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.	Pengencangan Baut	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tanda Tangan Operator																																

**Tabel 6.5. Checklist Perawatan Rutin Mesin**

<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">c</div>		<b>CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN</b> <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>																														
		<b>Nama Mesin :Mesin Sealer</b> <b>No. Mesin :</b>															<b>Bulan :</b> <b>Tahun :</b>															
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	Teflon belt (Penggantian – 1 Bulan)																															
2.	Kebersihan Area Kerja																															
3.	Pengencangan Baut																															
4.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

Catatan:

Berikan tanda (v) jika kondisi normal atau masih dalam batas toleransi

Berikan tanda (x) jika kondisi tidak normal atau menunjukkan terjadinya kerusakan,  
laporkan pada penanggung jawab

Berikan garis arsir (▨) pada hari libur

Diketahui oleh,

Penanggung Jawab Perawatan

#### 6.1.4. Lembar Checklist Perawatan Failure Finding

Lembar *checklist failure finding* berisi panduan tindakan perawatan yang perlu dilakukan oleh penanggung jawab dalam melakukan pemeriksaan kondisi fungsional komponen mesin khususnya bagian kelistrikan. Lembar ini berisi daftar komponen masing – masing mesin yang perlu untuk dilakukan pemeriksaan kondisi. Lembar ini juga membantu penanggung jawab *maintenance* untuk memonitor kegiatan perawatan mesin yang dilakukan dan mencegah terjadinya kerusakan khususnya untuk komponen mesin bagian kelistrikan dengan tindakan perawatan *failure finding*.

Pengisian lembar *checklist failure finding* mengikuti beberapa langkah dibawah ini yang nantinya tertuang dalam panduan pengisian lembar *checklist* perawatan rutin mesin, diantaranya:

1. Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
2. Bagian kedua yang perlu diisi adalah kolom *checklist* sesuai dengan bagian mesin yang diperiksa. Pengisian dilakukan pada kolom yang sesuai dengan bulan dan jadwal dilakukan perawatan rutin mesin. Kolom *checklist* diisi dengan tanda (✓) jika kondisi komponen saat perawatan dalam kondisi normal atau masih dalam batas toleransi, diisi dengan tanda (X) jika komponen ditemukan dalam keadaan tidak berfungsi atau dalam kondisi tidak normal.
3. Langkah terakhir yang dilakukan adalah proses verifikasi lembar riwayat mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan setiap akhir tahun sebagai bukti bahwa tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin telah dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.

Berikut ditampilkan lembar panduan pengisian *checklist failure finding* pada Tabel 6.6 sedangkan contoh lembar *checklist failure finding* pada Tabel 6.7. Rancangan selengkapnya untuk seluruh mesin dapat dilihat pada Lampiran 27.

**Tabel 6.6. Panduan Pengisian *Checklist Failure Finding* Mesin**

**Panduan Pengisian Lembar D. *Checklist Failure Finding* Mesin**

Lembar D. *Checklist Failure Finding* berisi daftar komponen masing – masing mesin yang perlu untuk dilakukan pemeriksaan kondisi.

- Dokumen ini berguna sebagai panduan dalam melakukan kegiatan perawatan mesin dalam upaya mencegah terjadinya kerusakan khususnya untuk komponen mesin bagian kelistrikan dengan tindakan perawatan failure finding.
- Dokumen ini merupakan alat / instrumen yang dapat digunakan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan untuk memonitor kegiatan perawatan mesin yang dilakukan

Cara Pengisian Dokumen:

1. Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi bulan dan tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
2. Pengisian *checklist* pada kolom yang sesuai dengan bulan dan jadwal dilakukan perawatan rutin mesin dan menyesuaikan dengan Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin
3. Pengisian dilakukan pada kolom yang sesuai dengan bulan dan jadwal dilakukan perawatan rutin mesin. kolom checklist diisi dengan tanda (√) jika kondisi komponen saat perawatan dalam kondisi normal atau masih dalam batas toleransi, diisi dengan tanda (X) jika komponen ditemukan dalam keadaan tidak berfungsi atau dalam kondisi tidak normal.
4. Bagian terakhir adalah proses verifikasi Lembar D. *Checklist Checklist Failure Finding* yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan setiap akhir bulan sebagai bukti bahwa tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin telah dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.
5. Berikut akan diberikan contoh Lembar D. *Checklist Failure Finding* yang sudah terisi:

CHECK LIST FAILURE FINDING MESIN													
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA													
Tahun : 2020													
No	Mesin	Komponen	Interval	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT
1.	Mesin UV	Inverter	6-Bulan	-	-	-	-	-	√				
2.	Mesin Laminasi	Inverter	6-Bulan	-	-	-	-	-	√				
3.	Mesin Pond Kecil	Trafo Daya	12-Bulan	-	-	-	-	-	-				
		Switch		-	-	-	-	-	-				
		MCB		-	-	-	-	-	-				
4.	Mesin Pond Besar	Magnet Contractor	6-Bulan	-	-	-	-	-	√				
		MCB	12-Bulan	-	-	-	-	-	-				
		Magnet Contractor	6-Bulan	-	-	-	-	-	√				
5.	Mesin Sealer 01	Saklar Pemanas	1-Bulan	√	√	X	√	√	√				
	Mesin Sealer 02	Saklar Pemanas		√	√	√	√	√	√				
	Mesin Sealer 03	Saklar Pemanas		√	√	√	√	√	√				
	Mesin Sealer 04	Saklar Pemanas		√	√	√	√	X	√				

**Tabel 6.7. Checklist Failure Finding**

<div>D</div> <b>CHECK LIST FAILURE FINDING MESIN</b> <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>															
Tahun :															
No	Mesin	Komponen	Interval	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1.	Mesin UV	<i>Inverter</i>	6-Bulan												
2.	Mesin Laminasi	<i>Inverter</i>	6-Bulan												
3.	Mesin Pond Kecil 01	Trafo Daya	12-Bulan												
		<i>Switch</i>													
		MCB													
		<i>Magnetic contactor</i>	6-Bulan												
	Mesin Pond Kecil 02	Trafo Daya	12-Bulan												
		<i>Switch</i>													
		MCB													
		<i>Magnetic contactor</i>	6-Bulan												
4.	Mesin Pond Besar	MCB	12-Bulan												
		<i>Magnetic contactor</i>	6-Bulan												

Berikan tanda (v) jika kondisi normal atau masih dalam batas toleransi

Berikan tanda (X) jika kondisi tidak normal atau menunjukkan terjadinya kerusakan

Diketahui oleh,

Penanggung Jawab Perawatan

#### 6.1.5. Lembar Riwayat Mesin

Lembar riwayat mesin merupakan dokumen yang dimaksudkan untuk merekam dan mencatat riwayat kerusakan mesin yang terjadi. Lembar ini dirancang untuk memuat informasi terkait waktu mulai hingga selesai peristiwa kerusakan, komponen yang rusak, tindakan perbaikan yang dilakukan, keterangan tambahan terkait penyelesaian tindakan perbaikan, serta operator yang melaporkan tindakan kerusakan yang terjadi. Lembar riwayat mesin diperlukan untuk merencanakan kegiatan perawatan dengan tindakan dan interval perawatan yang lebih akurat sebab pihak CFSMI Kemasan dapat mengetahui jenis kerusakan yang mungkin terjadi serta laju kerusakan mesin dari catatan historis kerusakan. Selain itu, informasi terkait kerusakan yang tercatat pada lembar ini juga dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk merencanakan kegiatan penganggaran untuk pembelian *spare part* mesin yang dibutuhkan.

Pengisian lembar riwayat mesin mengikuti beberapa langkah dibawah ini yang nantinya tertuang dalam panduan pengisian lembar riwayat mesin, diantaranya:

1. Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah identitas mesin yang terdiri dari nama mesin dan nomor identitas mesin.
2. Bagian kedua yang perlu diisi adalah waktu mulai terjadinya kerusakan dan waktu kerusakan selesai diperbaiki terdiri dari tanggal dan jam kejadian.
3. Selanjutnya yang perlu diisi dalam lembar ini adalah nama part atau komponen mesin yang mengalami kerusakan.
4. Bagian selanjutnya adalah informasi yang meliputi jenis kerusakan, penyebab kerusakan serta tindakan perbaikan yang dilakukan dalam uraian tindakan. Semakin rinci uraian tindakan yang diberikan semakin akurat informasi yang diberikan oleh lembar ini untuk perbaikan yang dapat dilakukan selanjutnya terhadap kegiatan perawatan mesin.
5. Dilanjutkan dengan mengisi catatan penting atau catatan tambahan yang dirasa perlu seperti apakah tindakan perbaikan sudah selesai dilakukan, alasan tindakan perbaikan yang belum selesai dilakukan, dapat juga diisi dengan biaya perbaikan yang dikeluarkan.
6. Selanjutnya mengisi nama operator yang bertanggung jawab atau mengetahui dan melaporkan kejadian kerusakan.
7. Langkah terakhir yang dilakukan adalah proses verifikasi lembar riwayat mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan sebagai

bukti bahwa kejadian kerusakan serta tindakan yang dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.

Berikut ditampilkan lembar panduan pengisian riwayat mesin pada Tabel 6.8 serta lembar riwayat mesin pada Tabel 6.9. Rancangan selengkapnya untuk seluruh mesin dapat dilihat pada Lampiran 27.

**Tabel 6.8. Panduan Pengisian Riwayat Mesin**

Panduan Pengisian Lembar E. Riwayat Mesin CFSMI Kemasan																																																																			
<p>Lembar E. Riwayat Mesin digunakan untuk merekam / mencatat seluruh kejadian kerusakan (kegagalan mesin dalam menjalankan fungsinya).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumen ini berguna sebagai bahan untuk meninjau kegiatan perawatan yang dilakukan sehingga dapat dirancang kegiatan perawatan yang lebih sesuai dan akurat.</li> <li>- Dokumen ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengajuan anggaran pembelian sparepart untuk kebutuhan perawatan mesin CFSMI Kemasan.</li> </ul> <p>Cara Pengisian Dokumen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah identitas mesin yang meliputi nama serta nomor identitas mesin.</li> <li>2 Kolom "Mulai" terbagi menjadi dua sub kolom yakni sub kolom "Tanggal" yang diisi informasi tanggal mulai kejadian rusak dan sub kolom "Jam" yang diisi waktu kerusakan mulai terjadi.</li> <li>3 Kolom "Selesai" terbagi menjadi dua sub kolom yakni sub kolom "Tanggal" yang diisi informasi tanggal selesai kejadian rusak dan sub kolom "Jam" yang diisi waktu kerusakan selesai diatasi.</li> <li>4 Kolom "Part / Komponen" diisi dengan nama part atau komponen yang rusak.</li> <li>5 Kolom "Uraian Tindakan" diisi informasi terkait jenis kerusakan yang terjadi, penyebab kerusakan, serta tindakan yang dilakukan baik perbaikan maupun penggantian part / komponen.</li> <li>6 Kolom "Keterangan" dapat diisi dengan catatan penting atau catatan tambahan yang perlu terkait kegiatan perbaikan terhadap kejadian kerusakan.</li> <li>7 Kolom "Operator" diisi dengan nama operator yang bertanggung jawab atas kejadian kerusakan atau operator yang melaporkan kejadian kerusakan mesin tersebut.</li> <li>8 Bagian terakhir adalah proses verifikasi Lembar E. Riwayat Mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan sebagai bukti bahwa kejadian kerusakan serta tindakan yang dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.</li> <li>9 Berikut akan diberikan contoh Lembar E. Riwayat Mesin yang sudah terisi:</li> </ol>																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="8">RIWAYAT MESIN</th> </tr> <tr> <th colspan="8">CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</th> </tr> <tr> <td colspan="8">Nama Mesin : Mesin 00</td> </tr> <tr> <td colspan="8">No. Mesin : UV-01</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Mulai</th> <th colspan="2">Selesai</th> <th rowspan="2">Part / Komponen</th> <th rowspan="2">Uraian Tindakan</th> <th rowspan="2">Keterangan</th> <th rowspan="2">Operator</th> </tr> <tr> <th>Tanggal</th> <th>Jam</th> <th>Tanggal</th> <th>Jam</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>02/05/2020</td> <td>09.45</td> <td>02/05/2020</td> <td>11.00</td> <td>Lampu UV</td> <td>Pengecekan dan pemberitahuan pemasangan termostat</td> <td></td> <td>Setu Haryoko</td> </tr> <tr> <td>05/07/2020</td> <td>11.30</td> <td></td> <td></td> <td>Kran Kompressor</td> <td>Kran kompressor tidak berfungsi dengan normal / bocor</td> <td>Penggantian murunggu, keterbatasan part</td> <td>Aur Widiul</td> </tr> </tbody> </table>								RIWAYAT MESIN								CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA								Nama Mesin : Mesin 00								No. Mesin : UV-01								Mulai		Selesai		Part / Komponen	Uraian Tindakan	Keterangan	Operator	Tanggal	Jam	Tanggal	Jam	02/05/2020	09.45	02/05/2020	11.00	Lampu UV	Pengecekan dan pemberitahuan pemasangan termostat		Setu Haryoko	05/07/2020	11.30			Kran Kompressor	Kran kompressor tidak berfungsi dengan normal / bocor	Penggantian murunggu, keterbatasan part	Aur Widiul
RIWAYAT MESIN																																																																			
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA																																																																			
Nama Mesin : Mesin 00																																																																			
No. Mesin : UV-01																																																																			
Mulai		Selesai		Part / Komponen	Uraian Tindakan	Keterangan	Operator																																																												
Tanggal	Jam	Tanggal	Jam																																																																
02/05/2020	09.45	02/05/2020	11.00	Lampu UV	Pengecekan dan pemberitahuan pemasangan termostat		Setu Haryoko																																																												
05/07/2020	11.30			Kran Kompressor	Kran kompressor tidak berfungsi dengan normal / bocor	Penggantian murunggu, keterbatasan part	Aur Widiul																																																												



**Tabel 6.9. Lembar Riwayat Mesin**

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px; width: 30px; text-align: center;">E</div> <div style="text-align: center;"> <b>RIWAYAT MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> </div>							
<b>Nama Mesin :</b> <b>No. Mesin :</b>							
Mulai		Selesai		Nama Komponen / Part Rusak	Uraian Tindakan	Keterangan	Operator
Tanggal	Jam	Tanggal	Jam				

Diketahui oleh,

Penanggung Jawab Perawatan

## 6.2. Rencana Implementasi Sistem Perawatan Mesin

Diperlukan adanya petunjuk teknis agar rancangan sistem perawatan dilakukan dengan benar oleh pihak CFSMI Kemasan sesuai dengan tujuan penelitian. Rencana implementasi diberikan dalam Standar Operasional Prosedur (SOP) perawatan mesin. Standar operasional prosedur berisi alur tugas, pihak yang terlibat, serta dokumen yang digunakan dalam kegiatan perawatan mesin dengan rinci. SOP perawatan mesin dapat dilihat pada Tabel 6.10.

**Tabel 6.10. SOP Kegiatan Perawatan Mesin**

<b>STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR PERAWATAN MESIN PRODUKSI CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>			
<b>TUJUAN</b> Memberikan panduan agar perawatan mesin berjalan dengan baik dan lancar untuk memastikan kondisi mesin produksi dalam keadaan baik untuk menjalankan proses produksi.			
<b>CAKUPAN</b> - Internal perawatan CFSMI Kemasan Yogyakarta (penanggung jawab perawatan dan operator). - Prosedur ini mencakup kegiatan perawatan mesin produksi CFSMI Kemasan Yogyakarta meliputi mesin <i>UV</i> , mesin laminasi, mesin pond kecil, mesin pond besar, mesin <i>cutting</i> , mesin <i>sealer</i> , mesin <i>slitter</i> , mesin <i>slotter</i> , dan mesin <i>stitching</i> .			
NO	PROSEDUR PELAKSANAAN	PELAKSANA	DOKUMEN
1.	Penanggung jawab perawatan melakukan <i>briefing</i> kegiatan perawatan mesin kepada operator sebelum kegiatan operasional dimulai.	Penanggung jawab perawatan	Instruksi kerja perawatan (A), Jadwal perawatan mesin (B)
2.	Penanggung jawab perawatan membagikan instruksi kerja dan lembar <i>checklist</i> perawatan rutin kepada seluruh operator sesuai dengan jadwal mesin yang dijalankan.	Penanggung jawab perawatan	-
3.	Operator melakukan kegiatan perawatan mesin sesuai instruksi kerja perawatan dan jadwal perawatan serta mengisi lembar <i>checklist</i> perawatan rutin.	Operator	Instruksi kerja perawatan (A), Lembar <i>checklist</i> perawatan rutin (C)
4.	Penanggung jawab perawatan melakukan kegiatan perawatan mesin sesuai instruksi kerja perawatan dan jadwal perawatan serta mengisi lembar <i>checklist finding-failure</i> .	Penanggung jawab perawatan	Instruksi kerja perawatan (A), Lembar <i>checklist finding-failure</i> (D)
5.	Jika tidak ditemukan kerusakan pada mesin, operator menyerahkan kembali lembar <i>checklist</i> perawatan rutin kepada penanggung jawab perawatan setelah semua tindakan perawatan selesai dilakukan.	Operator	-
6.	Jika ditemukan kerusakan pada mesin, operator melaporkan kerusakan pada penanggung jawab untuk tindakan perbaikan yang diambil. Selanjutnya mencatat kerusakan pada lembar riwayat mesin	Operator, Penanggung jawab perawatan	Lembar riwayat mesin (E)
7.	Penanggung jawab perawatan melakukan inspeksi serta verifikasi tindakan perawatan pada lembar <i>checklist</i> perawatan rutin dan lembar <i>checklist finding-failure</i> .	Penanggung jawab perawatan	-

## BAB 7

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

Hasil dari perancangan sistem perawatan mesin diperoleh keputusan terkait tindakan dan interval jadwal perawatan. Tindakan perawatan yang dapat dilakukan untuk mencegah kerusakan komponen diantaranya 3 komponen dengan *scheduled discard task*, 28 komponen dengan *scheduled on condition task*, 12 komponen dengan *failure finding task* dan 1 komponen dengan *no scheduled maintenance*. Interval perawatan komponen dengan tindakan *scheduled discard task* yang diperoleh dengan model *age replacement* mengalami peningkatan keandalan dan *availability* serta penurunan *downtime*. Interval perawatan komponen yang dirawat dengan tindakan *scheduled on condition task* ditentukan setengah dari *P-F interval* sehingga dapat mencegah kerusakan karena potensi kerusakan dapat terdeteksi sebelum kerusakan terjadi. Interval perawatan komponen dengan tindakan *failure finding task* yang diperoleh dengan perhitungan *failure finding interval* memungkinkan komponen memiliki tingkat *availability* sesuai yang diharapkan yakni sebesar 95%. Interval perawatan dihasilkan dalam skala harian, mingguan, 1 Bulan, 3 Bulan, 6 Bulan, dan 12 Bulan. Perancangan sistem perawatan mesin meliputi tindakan perawatan dan interval perawatan terangkum menjadi suatu instrumen berupa dokumen perawatan meliputi instruksi kerja perawatan, jadwal perawatan mesin, *checklist* perawatan rutin, *checklist finding failure*, catatan riwayat mesin serta SOP perawatan mesin.

Tindakan dan interval yang dihasilkan dalam penelitian belum sepenuhnya akurat karena keterbatasan data yang tersedia. Penentuan tindakan perawatan belum menyeluruh dilakukan untuk seluruh komponen mesin, hanya pada komponen mesin yang pernah mengalami kerusakan. Sementara itu, perhitungan interval waktu perawatan belum akurat dilakukan dengan pendekatan deterministik dan analisis statistik yang hanya dapat dilakukan pada tingkat keyakinan 68% dan tingkat ketelitian 6%. Meskipun demikian, perancangan sistem perawatan mesin dapat dinyatakan cukup baik dan dapat diterapkan sebagai langkah awal untuk memulai kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan yang terencana dan terkoordinasi dalam mencegah kerusakan serta mempermudah dalam kontrol dan dokumentasi kegiatan perawatan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan.

## 7.2. Saran

CFSMI Kemasan Yogyakarta dapat melakukan implementasi kegiatan perawatan dengan bantuan dokumen perawatan sesuai rancangan implementasi dari hasil penelitian. Pencatatan terkait kerusakan mesin perlu dilakukan untuk menjadi referensi dalam mengatasi kerusakan mesin dan meningkatkan sistem perawatan yang lebih baik lagi. Penelitian ini membutuhkan analisis lebih lanjut setelah dilakukan implementasi. Saran bagi penelitian lanjutan terkait sistem perawatan mesin CFSMI Kemasan adalah menambah jumlah data waktu kerusakan dalam perhitungan interval perawatan komponen agar interval yang dihasilkan yang lebih akurat dan sesuai dengan keadaan aktual mesin pada CFSMI Kemasan. Melakukan peninjauan kembali kerusakan mesin agar tindakan perawatan mesin mencakup seluruh komponen mesin. Catatan terkait kerusakan dan data kerusakan dapat diperoleh dari dokumen perawatan yang dihasilkan setelah dilakukan implementasi oleh pihak CFSMI Kemasan Yogyakarta. Analisis dan perhitungan biaya *maintenance* juga dapat dilakukan untuk membandingkan segi ekonomis perawatan sebelum dan sesudah perancangan. Penelitian lanjutan dapat menerapkan *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk pengembangan rancangan setelah implementasi dengan analisis produktivitas, efektifitas dan efisiensi mesin / peralatan secara menyeluruh, serta manajemen organisasi dalam kegiatan perawatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfi, A.N. (2019, Juli 31). *Optimalisasi Produksi, Chandra Asri (TPIA) Lakukan Pemeliharaan Pabrik*. Diakses pada tanggal 11 November 2019 dari <https://market.bisnis.com/read/20190731/192/1131160/optimalisasi-produksi-chandra-asri-tpia-lakukan-pemeliharaan-pabrik>.
- Ben-Daya, (2016). *Introduction to Maintenance Engineering: Modeling, Optimization, and Management*. United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.
- BPTTG (2019). *Selayang Pandang BPTTG DIY*. Diakses tanggal 7 Oktober 2019 dari <http://bpttg.jogjapro.go.id/>.
- Ebeling, C.E. (1997). *An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering*. United States of America: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hariyanto (2018, Desember 06). *Dukung Industri 4.0, Kawan Lama Sejahtera Hadirkan Solusi Sektor Manufaktur di Manufacturing Indonesia 2018*. Diakses pada tanggal 2 November 2019 dari <https://www.industry.co.id/amp/read/45952/dukung-industri-40-kawan-lama-sejahtera-hadirkan-solusi-sektor-manufaktur-di-manufacturing-indonesia-2018>.
- Haryanto, Z.I. (2018). *Analisis Perencanaan Perawatan Mesin Boiler Feed Pump Turbine (BFP-T) dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) dan Age Replacement (Studi Kasus: di PT PJB UBJOM PLTU Pacitan)*. (Skripsi). Universitas Islam Indonesia.
- Jardine, A.K.S., & Tsang, A.H.C. (2013). *Maintenance, Replacement and Reliability Theory and Application* (2nd ed.). Florida: CRC Press.
- Machfud, E.M. (2017). *Perancangan Sistem Pemeliharaan pada Mesin Tenun Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) (Studi Kasus: Pt. Kesono Indonesia)*. (Skripsi). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Moubray, J. (1997). *Reliability Centered Maintenance* (2nd ed.). New York: Industrial Press Inc.
- Sambodo, H.F. (2017). *Analisis Perencanaan Sistem Perawatan Mesin Dengan Menggunakan Pendekatan Metode Reliability Centered Maintenance II*

*(RCM II) Dengan Model Age Replacement Dan Interval dan Interval Waktu Pemeriksaan (Studi Kasus: PT. Deltomed Laboratories).* (Skripsi). Universitas Islam Indonesia.

Sari, N.A.W. (2017). *Penentuan Kebijakan Perawatan Mesin Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) II di Departemen Produksi pada Perusahaan Karoseri.* (Skripsi). Institut Teknologi Sepuluh Nopember.


Sekaran, U., & Bougie, R. (2016). *Research Methods for Business* (7th ed.). United Kingdom: John Wiley & Sons Ltd.

Singgih, M.L., Prasetyawan, D., Sutikno, Hartanto, D., Kurniawan, F.R., & Wicaksana, W.T. (2018). Maintenance Management Improvement Based on Reliability Centered Maintenance II in Energy Generating Industries. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1), 1 – 7.

Tribunnews. (2019, Oktober 24). *Pelatihan Pemeliharaan Pipa Untuk Pengembangan Operation & Maintenance Pembangkit Listrik.* Diakses pada tanggal 2 November 2019 dari <https://www.tribunnews.com/bisnis/2019/10/24/pelatihan-pemeliharaan-pipa-untuk-pengembangan-operation-maintenance-pembangkit-listrik>.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Surat Keterangan Pelaksanaan Penelitian BPTTG

**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN**  
**BALAI PENGEMBANGAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA**  
*Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna*  
Jalan Kusumanegara 168 Yogyakarta, Telepon (0274) 387958, Fax.387958

---

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor: 530/1311

Kepala Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Dinas Perindustrian dan Perdagangan  
Daerah Istimewa Yogyakarta


Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Agatha Yuan Regina Cheili  
Nomor Mahasiswa : 16 06 08875  
Fakultas : Teknologi Industri  
Jurusan : Teknik Industri  
Universitas Atmajaya Yogyakarta

Bahwa Mahasiswi tersebut telah melaksanakan Penelitian di Instansi Balai Pengembangan  
Teknologi Tepat Guna, Dinas Perindustrian dan Perdagangan Daerah Istimewa Yogyakarta,  
Tema : Perancangan Sistem Perawatan Mesin pada CFSMI Kemasan Yogyakarta, pada  
tanggal 1 September 2019 sampai dengan 30 Juni 2020.

Demikian Surat ini dibuat agar dapat dipergunakan semestinya.

Yogyakarta, 13 Juli 2020

**KEPALA BPTTG**  
NUGROHO JATI ST  
NIP. 1198312301983031007

Lampiran 2. Daftar Singkatan dan Notasi

<b>CFSMI</b>	<i>Common Facilities of Small and Medium Industry</i>
<b>BPTTG</b>	Balai Pengembangan Teknologi Tepat Guna
<b>DISPERINDAG</b>	Dinas Perindustrian dan Perdagangan
<b>IKM</b>	Industri Kecil Menengah
<b>DIY</b>	Daerah Istimewa Yogyakarta
<b>MTO</b>	<i>Make to Order</i>
<b>SPJ</b>	Surat Pertanggung jawaban
<b>RCM</b>	<i>Reliability Centered Maintenance</i>
<b>FMEA</b>	<i>Failure Mode and Effect Analysis</i>
<b>TBF</b>	<i>Time Between Failure</i>
<b>TTR</b>	<i>Time To Repair</i>
<b>MTBF</b>	<i>Mean Time Between Failure</i>
<b>MTTR</b>	<i>Mean Time To Repair</i>
<b>MCB</b>	<i>Miniature Circuit Breaker</i>
<b>n</b>	Jumlah data yang digunakan
<b>T</b>	Total waktu kerusakan
<b><math>\lambda</math></b>	Laju kerusakan
<b>r</b>	Koefisien korelasi
<b>p-value</b>	Nilai peluang pengujian hipotesis
<b>AD</b>	Nilai <i>Anderson-Darling</i>
<b>f(t)</b>	Fungsi kepadatan probabilitas
<b>F(t)</b>	Fungsi distribusi kumulatif
<b>R(t)</b>	Fungsi keandalan
<b><math>\lambda(t)</math></b>	Fungsi laju kerusakan
<b><math>\theta</math></b>	Parameter skala distribusi <i>weibull</i>
<b><math>\beta</math></b>	Parameter bentuk distribusi <i>weibull</i>
<b><math>\sigma</math></b>	Standar deviasi distribusi normal
<b><math>\mu</math></b>	Rata - rata distribusi normal
<b>s</b>	Standar deviasi distribusi lognormal
<b>tmed</b>	Nilai tengah sebagai parameter lokasi distribusi lognormal
<b><math>\Gamma</math></b>	Fungsi gamma
<b>P-F interval</b>	Selisih waktu timbul gejala kerusakan hingga kerusakan terjadi
<b>FFI</b>	<i>Finding Failure Interval</i>
<b>Mtive</b>	Rata - rata waktu antar kerusakan dalam perhitungan interval <i>failure finding task</i>



### Lampiran 3. Transkrip Wawancara

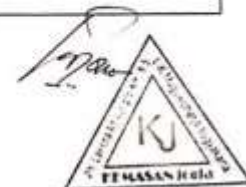
Narasumber: Bapak Sarjono (Penanggung jawab Bagian Perawatan CFSMI Kemasan)		
No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Mesin apa saja yang dimiliki oleh CFSMI Kemasan?	Mesin yang ada di CFSMI Kemasan banyak. Namun yang aktif digunakan untuk memenuhi order yakni mesin cutting, mesin pond kecil, mesin pond besar, mesin sealer, mesin stitching, mesin slitter, mesin slotter, mesin uv dan mesin laminasi.
2.	Apakah ada permasalahan terkait mesin yang selama ini dihadapi?	Terjadi kegagalan/kerusakan mesin. Selain mungkin karena faktor usia mesin juga karena kegiatan perawatan yang belum dilakukan dengan maksimal. Kerusakan / kegagalan dapat terjadi kapanpun dan tidak dapat diprediksi. Hal ini menyebabkan mesin harus berhenti sementara waktu untuk proses pembenahan / perbaikan terlebih apabila <i>sparepart</i> yang dibutuhkan harus inden sehingga perlu waktu untuk selesai pembenahan. Proses produksi tertunda sehingga pemenuhan order juga bisa tertunda.
3.	Jika terjadi keterlambatan, bagaimana respon customer? Apakah ada customer complain atau tidak jadi untuk menggunakan jasa CFSMI Kemasan?	Keterlambatan biasanya dinegosiasikan dengan customer yang sudah memasukkan order, untuk customer yang baru akan memasukkan order biasanya pihak CFSMI Kemasan akan menginformasikan terlebih dahulu bahwa akan ada perbaikan mesin sehingga pekerjaan tidak dapat dilakukan dalam waktu dekat tapi akan lebih baik sebenarnya jika keterlambatan tersebut dapat diminimalisir/dicegah. Sebenarnya ada faktor lain yang menjadi kendala operasional seperti mati lampu atau ada pertemuan di pusat (BPTTG). Tapi untuk mencegah, sebenarnya salah satunya bisa dengan mengoptimalkan kegiatan perawatan.



4.	Apa kegiatan perawatan mesin yang selama ini dilakukan?	Kegiatan perawatan yang dilakukan pelumasan oli dan paslin wajib, serta penggantian untuk komponen mesin jika ada yang rusak.
5.	Siapakah pihak yang bertanggung jawab / biasanya menangani pemeliharaan mesin produksi? Apakah di CFSMI Kemasan ada staff/operator khusus maintenance?	Biasanya kalau mesin rusak saya dan teman – teman operator bersama – sama menangani. Kegiatan penggantian komponen dilakukan bersama – sama operator yang ada di CFSMI Kemasan. Disini tidak ada operator khusus maintenance. Kegiatan perawatan rutin menjadi tanggung jawab masing – masing operator yang bertugas menjalankan mesin pada saat itu. Nah, disini operator itu beda – beda dalam menangani mesin, ada yang telaten ada yang tidak. Yang kurang telaten seperti mesin tidak dibersihkan setelah digunakan dan sulit untuk memantau semua operator dalam merawat mesin satu per satu.
6.	Pada mesin apa masalah kerusakan tersebut terjadi?	Permasalahan kerusakan/kegagalan pada umumnya dapat terjadi di semua mesin dan tidak dapat diprediksi mesin apa yang akan rusak serta kapan mesin akan rusak.
7.	Apakah data terkait kerusakan mesin tersedia? Apakah dilakukan pencatatan terkait kerusakan mesin?	Biasanya kalau kejadian kerusakan tidak dicatat. Masalah – masalah terkait kinerja mesin biasanya hanya dibahas dan disampaikan pada saat briefing dan dicatat dalam notulensi digabung dengan pembahasan / masukan lain dari operator. Tapi, data tersebut mungkin dapat diperoleh dari penggantian <i>sparepart</i> mesin. Untuk data tersebut, data tahun 2018 ke atas nanti saya berikan. Sementara untuk data tahun – tahun sebelumnya dapat diambil dari SPJ pemeliharaan mesin CFSMI Kemasan Yogyakarta. Nanti bisa minta dari pusat BPTTG Bapak Hery Pramono bagian bendahara.



8.	Apa yang dimaksud dengan SPJ dan bagaimana prosedur SPJ tersebut sehingga bisa digunakan sebagai data kerusakan?	SPJ itu Surat Pertanggung Jawaban. Untuk pembelian kebutuhan bahan atau <i>spare part</i> biasanya nanti akan dikeluarkan SPJ itu. Kalau khusus untuk SPJ kegiatan pemeliharaan mesin ya nanti sesuai dengan apa yang dibutuhkan disini. Disini mengajukan untuk bahan perawatan atau <i>spare part</i> apa yang perlu diganti nanti diajukan, lalu pusat yang membelikan. Tapi dari sini sudah tau dulu spesifikasi atau jenis bahan atau <i>spare part</i> yang mau dibeli, ukurannya dan juga harganya baru bisa mengajukan. Setelah dibelikan baru nanti akan keluar surat pertanggung jawaban tersebut. Barang kita terima lalu nanti kita carikan waktunya untuk mengganti.
9.	Perbaikan seperti apa yang bapak harapkan khususnya untuk kegiatan perawatan mesin yang ada di kemas?	Menurut saya kegiatan perawatan sebenarnya harus dibuat lebih terstruktur dan terkoordinasi lagi. Bisa kalau dibuat semacam check list perawatan rutin yang bisa membantu operator ketika melakukan perawatan sebelum atau sesudah mengoperasikan mesin. Seharusnya juga ada catatan khusus untuk masalah – masalah mesin dan perbaikan yang dilakukan sebagai bahan untuk mengajukan perawatan setiap tahunnya.



Narasumber: Bapak Sarjono

Pertanyaan : 1. Scheduled Discard Task

• Berapa kali dilakukan penggantian dalam 2 tahun terakhir

2. On-condition task

• Jangka waktu timbulnya gejala / potensi kerusakan hingga komponen mengalami kerusakan ?

3. Failure Finding Task

• Berapa % dirapikan untuk mesin / komponen dapat bekerja selama waktu operasional (availability) ?

Jawaban : 1. Akan dirangkumkan data penggantian komponen : tekanan test (sealer), selang hidrolis (UV), kambaran potong (cutting)

2. Jangka waktu potensi kerusakan - rusak (PP interval):

Komponen : • Mesin UV

↳ Laker (1 bulan)

↳ UV filter (1 hari)

↳ conveyor (1 minggu)

↳ Pisau (1 minggu)

↳ Kiri kompresor (1 minggu)

↳ Lampu (1 hari)

• Mesin Laminasi

↳ Selang tekanan (1 bulan)

↳ karet seal Hidrolis (2 minggu)

↳ Pisau (1 minggu)

↳ Lampu (1 minggu)

• Mesin Pond Fasil

↳ V-belt (3 bulan)

↳ Celbaxer (1 hari)

RSY

• Mesin Band Besar

- ↳ V-Belt (3 bulan)
- ↳ Laker (1 bulan)
- ↳ Kampas (2 tahun)
- ↳ Colokan (1 hari)

• Mesin Cutting

- ↳ V-Belt (1 bulan)
- ↳ Pisau potong (1 minggu)
- ↳ Lampu (1 hari)

• Mesin Sifter

- ↳ V-Belt (3 bulan)
- ↳ Pisau potong (1 minggu)
- ↳ Baut pisau (6 bulan)
- ↳ Rantai (6 bulan)

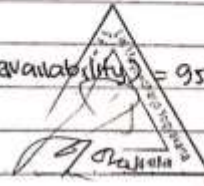
• Ms. Sifter

- ↳ V-Belt (3 bulan)
- ↳ Laker (6 bulan)
- ↳ Pisau potong (1 minggu)

• Ms. Stitching

- ↳ V-Belt (3 bulan)
- ↳ Pisau potong (1 minggu)

3. % availability (desired availability) = 95%





#### Lampiran 4. Pengambilan Data FMEA

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)			
Mesin : Mesin UV			
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)
(1) Finishing produk di- mengemas dalam beberapa minggu untuk UV	(A) mesin gagal dalam menyumbat input pada produk dan hasil optimal	(1) Loker aus	Loker aus karena usia pemakaian. Jika diabaikan dampaknya pada hwyi getaran mesin yang tidak normal, gear mesin tidak stabil.
		(2) Belt conveyor tergeser, kotor, sangat	Belt conveyor : media pengantar bahan ke pengering. Belt conveyor geser, gerakannya pak- stead, belt conveyor kotor, output yang dihasilkan lambat, pemakaian pemrosesan conveyor lambat.
		(3) Konektor kompresor kekor	Kebocoran pada tran kompresor → tekanan angin yang keluar tidak bisa diatur menghambat operasional.
		(4) Selang hidrolik retak - pecah	Selang hidrolik retak lalu pecah. Jika dalam kondisi itu itu, selang tidak bisa menyalurkan angin sehingga komponen hidrolik tidak bisa disuplai.
		(5) Uv air micrometer kekor	Blocker filter angin pada kompresor menyela- kan operasional mesin terhambat. (Air tidak bisa keluar utk mengemprot produk ke luar)
		(6) Pisau UV aus	Pemotongan dalam jangka waktu lama → pisau UV utk memotong minyak menjadi kondisi ini akan berdampak pada kualitas output yang tidak optimal.
		(7) Lampu UV rusak	Lampu rusak bisa jadi karena ada kerak di terminal → karena lama pemakaian. Menyebabkan lampu utk proses pengeringan. Jika lampu rusak maka pengeringan ke dalam output.
		(8) Inverter rusak	Inverter untuk menggerakkan putaran motor jika rusak & tidak berfungsi maka akan menghambat proses pengolahan karena putaran roll tidak bisa diatur. Maka bisa terjadi jika pemrosesan. Maka akan menghambat seluruh proses pengolahan material.

FMEA Mesin UV

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin: Mesin Laminasi				
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
1. Finishing produk dgn memisah lapisan (coating plastik dgn hasil akhir yg diinginkan (dapat glossy)	A. Mesin tidak berfungsi utk memisah lapisan (coating) sehingga hasil finishing produk.	1. Selang tekanan pecah	Selang tekanan yang pecah akan berdampak pada kebocoran oli hidrolik sehingga tekanan hidrolik mudah berkurang.	
		2. Karet seal hidrolik sobek	Berfungsi untuk menahan tekanan hidrolik, pengisian dapat menyebabkan seal sobek, jika sobek maka mengakibatkan kebocoran oli dan berdampak pada tekanan yang mudah berkurang.	
		3. Pisau laminasi aus	Pisau yang dipakai lama selanjutnya akan aus dan merusak jika tidak dirawat akan mampu merusak lem pada bahan sehingga hasil akhirnya akan tidak rata dan tidak sempurna.	
		4. Lampu laminasi mati	Lampu digunakan untuk membantu proses pengecatan bahan yang menggunakan lem, jika lampu mati output yang dihasilkan tidak optimal.	
		5. Inverter rusak	Inverter untuk mengatur kecepatan putaran motor, jika rusak & tidak berfungsi maka akan mengakibatkan proses operasional karena putaran roll tidak dapat diatur.	



FMEA Mesin Laminasi

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin: Mesin Pond Kecil				
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
(1) Memotong bahan Germi format/ dahan pisau	(A) Mesin tidak dapat melakukan fungsi utk memotong	(1) V-belt (B-80) relat putus	V-belt utk menghubungkan gear dan dinamo (utk penggerak) jika dipakai lama-lama relat-putus akibatnya gear mesin tidak stabil tidak bisa gear	
		(2) Colboster aus	Colboster berfungsi menyambung arus dinamo ke motor. Colboster sifatnya aus/mempis. Jangpat nya suara kasar mesin, putaran motor (mesin tidak kuat utk menggerakkan mesin	
		(3) Trafo daya (spool terbuka)	Komponen elektrik trafo daya terakur karena Pematikan terlalu lama dampaknya kompo komponen seperti kontaktor, lampu kontrol tidak berfungsi dan menghambat operasional	
		(4) Switch rusak	Switch digunakan utk mengoperasikan gear mesin (memutus/ menyambung arus listrik) jika rusak, mesin tidak bisa beroperasi kerusakan pada sambungan kabel/ sambungan	
		(5) MCB Forlet-terlalu	MCB berfungsi sbg pengaman listrik, jika pembatas arus/ ground. Kerusakan pada MCB menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi.	
		(6) Magnet contactor Forlet-terlalu	Magnet contactor utk mengalirkan listrik ke Penggerak. Magnet contactor rusak, maka mesin tidak bisa dioperasikan.	



FMEA Mesin Pond Kecil



FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin: Mesin Pond Besar				
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
(1) Memotong bahan sesuai format / ukuran pisan	(a) mesin tidak berfungsi / gagal utk memotong bahan	(1) V-Belt (B-B) retak - putus	Vbelt utk menjalankan gerak dari dinamo (utk penggerak) jika dipatah lama-lama retak-putus. akibatnya gerak mesin tidak stabil - tidak bisa gerak.	
		(2) Loker aus	Loker aus karena usia pemakaian. jika diberikan dampaknya pada banyu gerakan mesin tidak normal, gerak mesin tidak stabil.	
		(3) Pompa aus	Pompa aus pemakaian lama sehingga manipulasi & kebocoran, berdampak pada gerak mesin utk gerak dan pengereman / menghentik gerak (klasifikasi mesin kerja)	
		(4) Colboster aus	Colboster berfungsi menyambung arus dari ke motor. colboster apabila akan aus / meye dampaknya bisa lepas mesin, putaran motor / mesin tidak kuat utk menggerakkan mesin	
		(5) MCB (fusi - kabin)	MCB berfungsi pengaman / mematikan, pemada arus / ground. kerusakan pada MCB menyebabkan mesin tidak dapat beroperasi.	
		(6) Magnet contactor (fusi - kabin)	Magnet contactor untuk mengalirkan listrik ke penggerak. magnet contactor rusak, maka mesin tidak bisa dioperasikan	



FMEA Mesin Pond Besar

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin		Mesin Cutting		
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
(1) Memotong bahan kertas secara horisontal utk. pembuatan sisi/ memadatkan utk yang digunakan	(A) Mesin gagal dalam memotong bahan/ potongan tidak rata.	(1) V-Belt (B-63) retak - putus	V-belt utk. menjalankan gerak dan dinamo (utk penggerak) jika dipukul lama-lama retak - putus - akibatnya gerak mesin tidak stabil - tidak bisa bergerak	
		(2) Pisau potong tumpul	Pisau potong digunakan dalam jangka waktu panjang bisa tumpul. Dampaknya pada hasil potongan.	
		(3) Bantalan potong meripis	Bantalan potong utk. menekan bahan potongan Bisa berpengaruh kepada kondisi pisau potong dan berdampak pada hasil potongan	
		(4) Berat sekeping pisau patah	Berat sekeping patah karena setting terlalu besar /terlalu kecil jadi ketika dipakai potong beban terlalu besar jadi patah. dampaknya Mesin tidak bisa digunakan memotong bahan	
		(5) Lampu kontrol putus	Lampu kontrol untuk menampilkan parameter ukuran pemotongan. lampu kontrol jika putus akan mati. operator tidak dapat membaca diameter ukuran pemotongan.	



FMEA Mesin Cutting

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin: <u>Mesin Sealer</u>				
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
(1) Memberi bentuk produk dgn merentakkan bahan dan sisi yang menggunakan panas	(A) Mesin tidak berfungsi / tidak dapat merentakkan bahan bahan utk merentakkan bahan	(1) Teflon belt gosong - sobek	Teflon belt → media penghantar panas bahan. Kalau lama dipakai maka akan gosong - sobek. (Panas yang ditransferkan tidak maksimal) mempengaruhi kualitas output (tidak rapat)	
		(2) Saklar pemanas rusak	Saklar pemanas rusak karena listrik. (Beban amper yang digunakan lebih besar dari saklar lain). Jika rusak mesin tidak dapat digunakan dan tidak menghasilkan panas	



FMEA Mesin Sealer

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin : Mesin Slitter				
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
(1) Memotong & memukul lipatan pada bahan produk khususnya karton / kardus	(A) Mesin tidak berfungsi untuk memotong & menyalut lipatan produk	(4) V-belt (B-58) retak - putus	V-belt utk menjalankan gerak dari diwamo (utk penggerak) jika dipakai lama-lama retak-putus akibatnya gerak mesin tidak stabil - tidak bisa berfungsinya	
		(2) Pisau potong tumpul	Pisau potong semakin lama digunakan akan tumpul. jika tumpul, bahan tidak terpotong (benda akan rusak hasil potongan)	
		(3) Baut pisau longgar dal talak atau rupas	Baut pisau utk memasang roll pisau lama-lama bisa dol / longgar. jika dol tidak bisa dengan erat memasang roll pisau, nanti digunakan goyang (tidak bisa memotong)	
		(4) Rantai mesin molor	Rantai mesin lama-lama berpotensi molor transmisi gerak tidak optimal antar rodag jalan mesin tidak stabil / tidak bisa jalan.	
		(5) Switch rusak (kabel putus / sambungan kabel)	Switch digunakan utk mengoperasikan mesin slitter jika switch mati, tidak berfungsi utk menjalankan arus ke mesin.	



FMEA Mesin Slitter

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)			
Mesin : Mesin Slotter			
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)
(1) Memotong / memuntai cant pada bahan produk	(1) mesin tidak dapat memotong / memuntai cant pada produk	(1) V-Belt (B-26) retak - putus	V-belt utk menyalurkan gerak dari dinamo (utk penggerak). jika diganti lama-lama retak. putus akibatnya gerak mesin tidak stabil - tidak bisa bergerak.
		(2) Lantai aus	Lantai aus karena usia pemakaian. jika dikawatir clamping pada ketinggian mesin tidak normal, gerak mesin tidak stabil.
		(3) Pisau potong tumpul	Pisau potong dalam waktu lama akan tumpul. jika tumpul. Bahan tidak tidak terpotong dengan sempurna/rapi.



FMEA Mesin Slotter

FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS (FMEA)				
Mesin: <i>Mesin Stitching</i>				
FUNCTION	FUNCTIONAL FAILURE	FAILURE MODE (Cause of failure)	FAILURE EFFECT (What happens when it fails)	
(1) <i>Finishing. Member bentuk produk dgn menyambung 2 sisi menggunakan bahan kain (produk box)</i>	(A) <i>Mesin tidak dapat digunakan untuk member bentuk produk dgn bahan kain</i>	(1) <i>V-Belt (1-31) retak - putus</i>	<i>V-belt utk memutarin gerak dari dinamo (utk penggerak). Jika dipinai lama-lama retak - putus. Akibatnya gerak mesin tidak stabil - tidak bisa bergerak</i>	
		(2) <i>Pisau potong tumpul</i>	<i>Pisau potong dalam waktu lama akan tumpul. Jika tumpul bahan kain tidak dapat terpotong</i>	
		(3) <i>Relay tidak plugin</i>	<i>Relay pada mesin utk menyalakan arus listrik ke tombol-tombol. Relay mati maka mesin tidak dapat dioperasikan</i>	
		(4) <i>Switch rusak (kabel putus / casing switch bocor)</i>	<i>Switch digunakan utk mengoperasikan pisau potong. Jika switch mati, Pisau potong tidak bisa digerakkan, mesin tidak berfungsi.</i>	



FMEA Mesin *Stitching*



Lampiran 5. Pengambilan Data Pemilihan Tindakan

RCM DECISION WORKSHEET																	
Mesin : Mesin UV																	
INFORMATION REFERENCE	CONSEQUENCE EVALUATION							PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION	PROPOSED TASK				CAN BE DONE BY	
								H1	H2	H3							
								S1	S2	S3							
								O1	O2	O3							
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4					
1	A	1	Y	N	N	Y	Y						Pemeriksaan kondisi secara rutin & penyetelan dan pemasangan & pengisian sesuai iget mesin.				Operator
1	A	2	Y	N	N	Y	Y						Pemeriksaan level Conveyor & pengisian kondisi & setting ketebalan material				Operator
1	A	3	Y	N	N	Y	Y						Pemeriksaan kondisi kran (baca/tidak)				Operator
1	A	4	Y	N	N	Y	N	N	Y				Pengisian komponen sesuai kebutuhan (stock komponen mesin)				Operator
1	A	5	Y	N	N	Y	Y						Pemeriksaan kondisi filter (baca/tidak)				Operator
1	A	6	Y	N	N	Y	Y						Pembersihan pisau UV & pengisian kondisi pisau UV (kalas min 3cm)				Operator
1	A	7	Y	N	N	Y	Y						Pemeriksaan terminal & pengisian bmu (nyala/tidak)				Operator
1	A	8	N	-	-	-	N	N	N	Y			Pengisian fungsi dengan menggunakan & pemeriksaan keamanan kompartemen & pengisian kondisi filter				Penanggung Jawab Manufaktur

Pemilihan Tindakan Mesin UV

RCM DECISION WORKSHEET																
Mesin :			Mesin laminasi													
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION				PROPOSED TASK		CAN BE DONE BY
							H1	H2	H3							
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	1	Y	N	N	Y	Y							1 pembersihan as hidralis 2 pengecatan kebocoran oli hidralis	Operator	
1	A	2	Y	N	N	Y	Y							1 pembersihan as hidralis 2 pengecatan kebocoran oli hidralis	Operator	
1	A	3	Y	N	N	Y	Y							1 pembersihan sisa lem 2 pengecatan kondisi psoy laminasi (kaki mesin dan)	Operator	
1	A	4	Y	N	N	Y	Y							1 pembersihan 2 pengecatan lampu nyala / tidak	Operator	
1	A	5	N	-	-	-	N	N	N	Y				1 pengecekan fungsi dg multimeter 2 pengecatan sambungan baut-terminal 3 pengecatan kondisi kabel	Pendukung Jawab Maintenance	

Pemilihan Tindakan Mesin Laminasi




RCM DECISION WORKSHEET																		
Mesin: Mesin Pond Kecil																		
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION				PROPOSED TASK		CAN BE DONE BY		
							H1	H2	H3									
							S1	S2	S3									
							O1	O2	O3									
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
1	A	1	Y	N	N	Y	Y										<ul style="list-style-type: none"> <li>= pengecekan kondisi V-belt (karet/ada)</li> <li>= pengecekan kondisi V-belt (tegang)</li> <li>= ganti</li> </ul>	Operator
1	A	2	Y	N	N	Y	Y										<ul style="list-style-type: none"> <li>= pengecekan visual kondisi collector (ada/kada)</li> </ul>	Operator
1	A	3	N	-	-	-	N	N	N	Y							<ul style="list-style-type: none"> <li>= pengecekan fungsi dgn multimeter</li> <li>= pengecekan solder hepa (longgar/ada)</li> <li>= pengecekan kondisi kabel</li> </ul>	Peranggun Jawab Maintenance
1	A	4	N	-	-	-	N	N	N	Y							<ul style="list-style-type: none"> <li>= pengecekan fungsi dgn multimeter</li> <li>= pengecekan sambungan baut terminal</li> <li>= pengecekan kondisi kabel</li> </ul>	Peranggun Jawab Maintenance
1	A	5	N	-	-	-	N	N	N	Y							<ul style="list-style-type: none"> <li>= pengecekan fungsi dgn multimeter</li> <li>= pengecekan sambungan baut terminal</li> <li>= pengecekan kondisi kabel</li> </ul>	Peranggun Jawab Maintenance
1	A	6	N	-	-	-	N	N	N	Y							<ul style="list-style-type: none"> <li>= pengecekan fungsi dgn multimeter</li> <li>= pengecekan sambungan baut terminal</li> <li>= pengecekan kondisi kabel</li> </ul>	Peranggun Jawab Maintenance



### Pemilihan Tindakan Mesin Pond Kecil

RCM DECISION WORKSHEET															
Mesin : Mesin Pond Besar															
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK		CAN BE DONE BY
							H1	H2	H3						
							S1	S2	S3						
							O1	O2	O3						
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4			
1	A	1	Y	N	N	Y	Y						1 pengecekan kondisi vibrasi (normal/tidak) <sup>2 detik</sup> 2 pengecekan kondisi vibrasi <sup>10 menit</sup> (gesekan pada)		Operator
1	A	2	Y	N	N	Y	Y						1 pengecekan suara getaran mesin		Operator
1	A	3	Y	N	N	Y	Y						2 pengecekan kemampuan pengisian mesin		Operator
1	A	4	Y	N	N	Y	Y						2 pengecekan visual kondisi celokan (cara habis / tidak)		Operator
1	A	5	N	-	-	-	N	N	N	Y			1 pengecekan fungsi dg multimeter 2 pengecekan sambungan bus terminal 3 pengecekan kondisi kabel		Penanggung Jawab Maintenance
1	A	6	N	-	-	-	N	N	N	Y			1 pengecekan fungsi dgn multimeter 2 pengecekan sambungan bus terminal 3 pengecekan kondisi kabel		Penanggung Jawab Maintenance





### Pemilihan Tindakan Mesin Pond Besar

RCM DECISION WORKSHEET																		
Mesin : Mesin Cutting																		
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION				PROPOSED TASK				CAN BE DONE BY
							H1	H2	H3									
							S1	S2	S3									
							O1	O2	O3									
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4						
1	A	1	Y	N	N	Y	Y							penggantian paku u-belt (motor tidak sekuat) penggantian kondisi u-belt (gigitan paksi)				Operator
1	A	2	Y	N	N	Y	Y							penggantian kondisi (hasil potongan) Paksi tumpul → penggantian				Operator
1	A	3	Y	N	N	Y	N	N	Y					penggantian komponen bantalan potong				Operator
1	A	4	Y	N	N	Y	N	N	N	N	N	Y	sensasi karena kasakutan setting, operasi tidak bisa di cek dan penyesuaian kemungkinan alat karena tidak memiliki alat - (penggantian paku potong)					
1	A	5	Y	N	N	Y	Y						penggantian lampu (nyala / tidak)				Operator	



### Pemilihan Tindakan Mesin Cutting

RCM DECISION WORKSHEET																
Mesin : Mesin Sealer																
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK			CAN BE DONE BY
							H1	H2	H3							
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	1	Y	N	N	Y	N	N	Y				penggantian Teflon boti secara berkala.			Operator
1	A	2	N	-	-	-	N	N	N	Y			penggantian fungsi dengan multiaksi = penggantian sambungan baut terminal = pembersihan kondisi kabel			Peronggas Jawab maintenance



Pemilihan Tindakan Mesin Sealer

RCM DECISION WORKSHEET																
Mesin :			Mesin Slitter													
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION				PROPOSED TASK		CAN BE DONE BY
							H1	H2	H3							
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	1	Y	N	N	Y	Y							2 pemeriksaan kondisi v-belt (sektor/tekanan) ↳ sektor 3 pemeriksaan kondisi v-belt (gagal/patah) ↳ ganti	Operator	
1	A	2	Y	N	N	Y	Y							2 pemeriksaan (agar pisa tidak menyimpang) 3 pemeriksaan kondisi (tumpul / tidak) ↳ ganti / ganti	Operator	
1	A	3	Y	N	N	Y	Y							3 pemeriksaan kondisi ketegangan baut	Operator	
1	A	4	Y	N	N	Y	Y							2 pemeriksaan rantai 3 pemeriksaan rantai (molar / tidak) ↳ molar → pengencangan	Operator	
1	A	5	N	-	-	-	N	N	N	Y				2 pemeriksaan sambungan baut terminal 3 pemeriksaan kondisi kabel	Penanggung Jawab Maintenance	



### Pemilihan Tindakan Mesin Slitter

RCM DECISION WORKSHEET																
Mesin : Mesin slotter																
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION				PROPOSED TASK	CAN BE DONE BY	
							H1	H2	H3							
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	1	Y	N	N	Y	Y							2 pengecekan kondisi v-belt (motor / tidak sekuat) 2 pengecekan kondisi v-belt (sekitar) 6 gigit	Operator	
1	A	2	Y	N	N	Y	Y							2 pembersihan & pelumasan 2 pengecekan suara gigitan	Operator	
1	A	3	Y	N	N	Y	Y							2 pelumasan 2 pengecekan kondisi pisau potong (tumpul / tidak)	Operator	



Pemilihan Tindakan Mesin Slotter



RCM DECISION WORKSHEET																
Mesin : <u>Mesin Stching</u>																
INFORMATION REFERENCE			CONSEQUENCE EVALUATION				PROACTIVE TASK			DEFAULT ACTION			PROPOSED TASK			CAN BE DONE BY
							H1	H2	H3							
							S1	S2	S3							
							O1	O2	O3							
F	FF	FM	H	S	E	O	N1	N2	N3	H4	H5	S4				
1	A	1	Y	N	N	Y	Y							1 pengecekan kondisi v-belt (motor/side) 2 setting 3 pengecekan kondisi (gejapuan) → ganti	Operator	
1	A	2	Y	N	N	Y	Y							1 pelumasan 2 pengecekan kondisi pisau (tumpul/ rusak)	operator	
1	A	3	N	-	-	-	N	N	N	Y				1 pengecekan fungsi dengan multimeter 2 pengecekan sambungan baut sebel	Pemangung Jawab Maintenance	
1	A	4	N	-	-	-	N	N	N	Y				1 pengecekan fungsi dan multimeter 2 pengecekan sambungan baut terminal 3 pengecekan kondisi kabel	Pemangung Jawab Maintenance	



Pemilihan Tindakan Mesin *Stitching*

Lampiran 6. Gambar Komponen Mesin *UV* CFSMI Kemasan



Komponen *Belt Conveyor* Mesin *UV*



Komponen Selang Hidrolis Mesin *UV*



Komponen *UV air mica filter* Mesin *UV*





**Komponen Lampu Mesin *UV***



**Komponen *Inverter* Mesin *UV***

Lampiran 7. Gambar Komponen Mesin Laminasi CFSMI Kemasan



**Komponen Selang Tekanan Mesin Laminasi**



**Komponen Pisau Mesin Laminasi**



**Komponen Lampu Mesin Laminasi**



Komponen *Inverter* Mesin Laminasi

Lampiran 8. Gambar Komponen Mesin Pond Kecil CFSMI Kemasan



**Komponen *V-Belt* Tipe B-80 Mesin Pond Kecil**



**Komponen Colbuster Mesin Pond Kecil**



**Komponen Trafo Daya Mesin Pond Kecil**



**Komponen *Switch* Mesin Pond Kecil**



**Komponen MCB Mesin Pond Kecil**



Komponen *Magnetic contactor* Mesin Pond Kecil

Lampiran 9. Gambar Komponen Mesin Pond Besar CFSMI Kemasan



**Komponen *V-Belt* Tipe B-86 Mesin Pond Besar**



**Komponen *Bearing* Mesin Pond Besar**



**Komponen *Kampas* Mesin Pond Besar**





**Komponen Colboster Mesin Pond Besar**



**Komponen MCB Mesin Pond Besar**



**Komponen *Magnetic contactor* Mesin Pond Besar**



Lampiran 10. Gambar Komponen Mesin *Cutting* CFSMI Kemasan



**Komponen V-Belt Tipe B-67 Mesin *Cutting***



**Komponen Pisau Potong Mesin *Cutting***



**Komponen Bantalan Potong Mesin *Cutting***



**Komponen Baut Setelan Mesin *Cutting***



**Komponen Lampu Kontrol Mesin *Cutting***

Lampiran 11. Gambar Komponen Mesin *Sealer* CFSMI Kemasan



**Komponen *Teflon belt* Mesin *Sealer***



**Komponen Saklar Pemanas Mesin *Sealer***

Lampiran 12. Gambar Komponen Mesin *Slitter* CFSMI Kemasan



**Komponen V-Belt Tipe B-58 Mesin *Slitter***



**Komponen Pisau Potong Mesin *Slitter***



**Komponen Baut Pisau Mesin *Slitter***



**Komponen Rantai Mesin *Slitter***



**Komponen *Switch* Mesin *Slitter***

Lampiran 13. Gambar Komponen Mesin *Slotter* CFSMI Kemasan



Komponen *V-Belt* Tipe B-96 Mesin *Slotter*



Komponen *Bearing* Mesin *Slotter*



Komponen Pisau Potong Mesin *Slotter*

Lampiran 14. Gambar Komponen Mesin *Stitching* CFSMI Kemasan



**Komponen V-Belt Tipe A-31 Mesin *Stitching***



**Komponen Pisau Potong Mesin *Stitching***



**Komponen Switch Mesin *Stitching***



The left photograph shows a 'Bukti Kas Pengeluaran' (Receipt) from PT. BUKU KITA, dated 17 February 2014. The receipt is for a purchase of books from PT. BUKU KITA, with a total amount of Rp. 1.985.000,00. The receipt is signed by the company representative.

The right photograph shows a 'STAN' (Statement) from PT. BUKU KITA, dated 17 February 2014. The statement is for a sale of books to PT. BUKU KITA, with a total amount of Rp. 1.985.000,00. The statement is signed by the company representative.

[illegible]

182



[illegible][illegible]

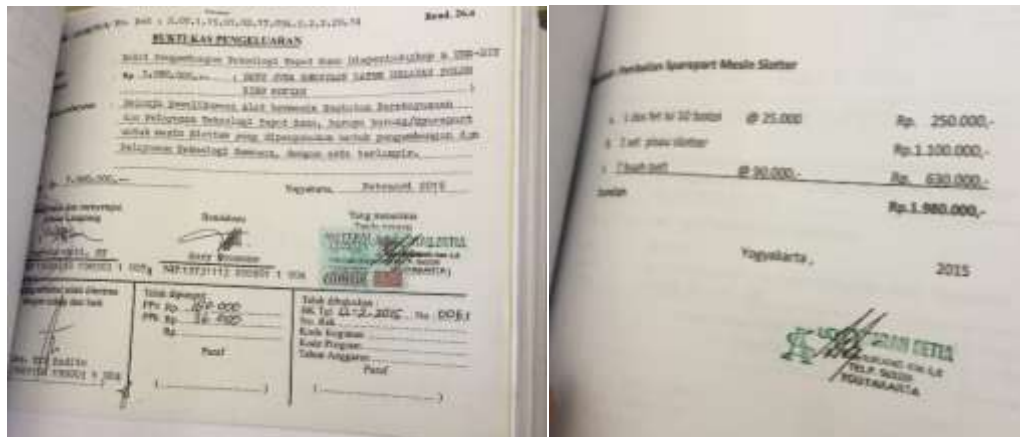


[illegible][illegible]

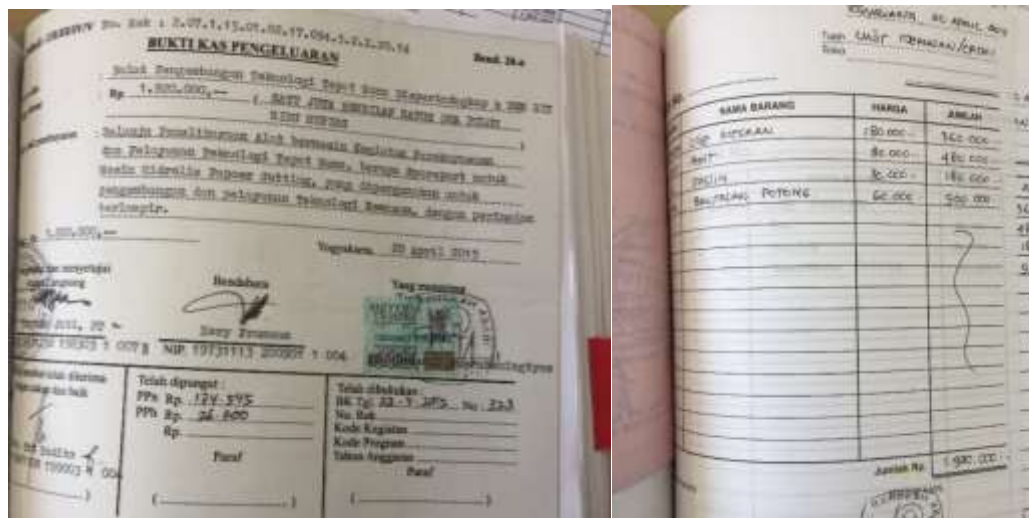
[illegible][illegible]

186

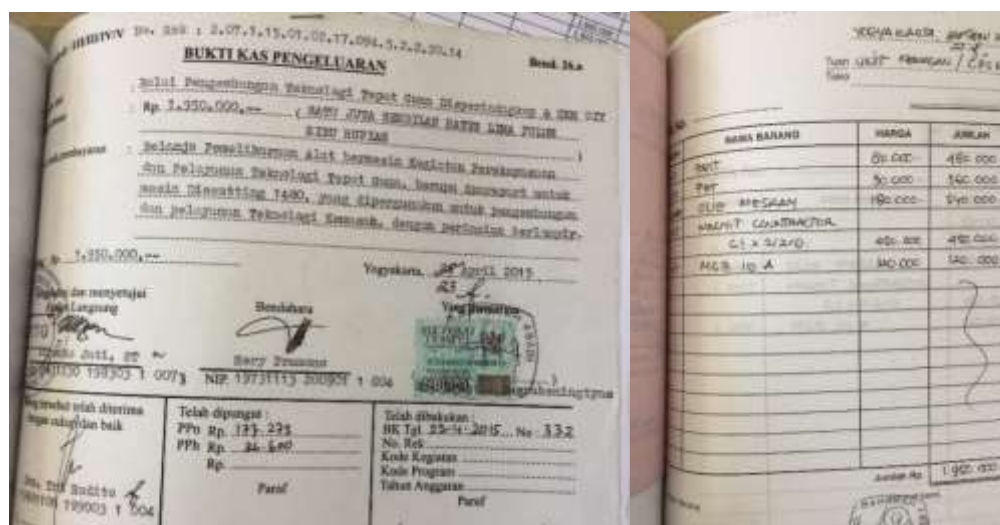




SPJ Pemeliharaan Mesin Slotter Februari 2015



SPJ Pemeliharaan Mesin Cutting April 2015



SPJ Pemeliharaan Mesin Pond Besar April 2015

BUKTI KAS PENGELUARAN

Revisi Pengeluaran: 2.07.15.01.02.17.004.5.2.2.20.15

Rp. 2.000.000,00

Salah satu bagian dari alat ini adalah bagian dari mesin UV yang digunakan untuk keperluan lain.

Yogyakarta, 15 Agustus 2015

Yang menerima: [Signature]

Yang mengeluarkan: [Signature]

Revisi Pengeluaran: 2.07.15.01.02.17.004.5.2.2.20.15

Rp. 2.000.000,00

Salah satu bagian dari alat ini adalah bagian dari mesin UV yang digunakan untuk keperluan lain.

Yogyakarta, 15 Agustus 2015

Yang menerima: [Signature]

Yang mengeluarkan: [Signature]

SPJ Pemeliharaan Mesin UV Agustus 2015

BUKTI KAS PENGELUARAN

Revisi Pengeluaran: 2.07.15.01.02.17.004.5.2.2.20.15

Rp. 1.320.000,00

Salah satu bagian dari alat ini adalah bagian dari mesin UV yang digunakan untuk keperluan lain.

Yogyakarta, 16 September 2015

Yang menerima: [Signature]

Yang mengeluarkan: [Signature]

Revisi Pengeluaran: 2.07.15.01.02.17.004.5.2.2.20.15

Rp. 1.320.000,00

Salah satu bagian dari alat ini adalah bagian dari mesin UV yang digunakan untuk keperluan lain.

Yogyakarta, 16 September 2015

Yang menerima: [Signature]

Yang mengeluarkan: [Signature]

SPJ Pemeliharaan Mesin Pond Kecil September 2015

BUKTI KAS PENGELUARAN

Revisi Pengeluaran: 2.07.15.01.02.17.004.5.2.2.20.15

Rp. 2.000.000,00

Salah satu bagian dari alat ini adalah bagian dari mesin UV yang digunakan untuk keperluan lain.

Yogyakarta, 15 September 2015

Yang menerima: [Signature]

Yang mengeluarkan: [Signature]

Revisi Pengeluaran: 2.07.15.01.02.17.004.5.2.2.20.15

Rp. 2.000.000,00

Salah satu bagian dari alat ini adalah bagian dari mesin UV yang digunakan untuk keperluan lain.

Yogyakarta, 15 September 2015

Yang menerima: [Signature]

Yang mengeluarkan: [Signature]

SPJ Pemeliharaan Mesin Laminasi September 2015

Lampiran 17. SPJ Pemeliharaan Mesin CFMI Kemasan Tahun 2016

The image shows two pages of a maintenance record book. The left page is a form titled "Bukti Kas Pengeluaran" (Cash Expenditure Receipt). It contains fields for "Tanggal" (Date), "Jumlah" (Amount), and "Keterangan" (Description). There is a signature and a purple circular stamp. The right page is a ledger with columns for "Tanggal" (Date), "Keterangan" (Description), and "Jumlah" (Amount). It has handwritten entries for "Slitter".

SPJ Pemeliharaan Mesin *Slitter* Maret 2016

The image shows two pages of a maintenance record book. The left page is a form titled "Bukti Kas Pengeluaran" (Cash Expenditure Receipt). It contains fields for "Tanggal" (Date), "Jumlah" (Amount), and "Keterangan" (Description). There is a signature and a purple circular stamp. The right page is a ledger with columns for "Tanggal" (Date), "Keterangan" (Description), and "Jumlah" (Amount). It has handwritten entries for "Slotter".

SPJ Pemeliharaan Mesin *Slotter* Maret 2016

Nomor Surat  
 dan tanggal  
 dan nama perusahaan

Bukti Kas Pengeluaran  
 Jarak Pengeluaran Teknologi Tepat Rupa Berperangkat ST  
 Rp. 1.100.000.000 ( Satu Ribu Seratus Ribu Rupiah Bulat Saja )  
 Tujuan Pengeluaran Kasir Indragiri Barat Utara  
 Nomor Rp. 1.100.000.000 - Satu Ribu Seratus Ribu Rupiah Bulat Saja  
 Teknologi Tepat Rupa Berperangkat ST

Tanggal: Rp. 1.100.000.000  
 Yogyakarta, 4 Mei 2016

(Stempel Perusahaan)

Yang menerima  
 BUKTI KAS PENGELUARAN  
 6000

Alasannya:

Barang tersebut telah diterima dengan baik dan baik	Tidak dipotong:	Tidak dibuktikan:
PPh Rp. 100.000 PPh Rp. Rp. Paraf	PPh Rp. 100.000 PPh Rp. Rp. Paraf	Rp. 100.000 No. Re. Kode Kegiatan Tahun Anggaran: 2016 Paraf

(Tanda Tangan)

[illegible]





[illegible]

**SPJ Pemeliharaan Mesin *Laminasi* November 2016**

[illegible]

**SPJ Pemeliharaan Mesin *Pond* Kecil Desember 2016**

[illegible][illegible]

193

[illegible][illegible][illegible]



[illegible][illegible]

[illegible][illegible][illegible]

[illegible]





Lampiran 21. Data Kerusakan Komponen Selang Hidrolis Mesin UV

[illegible]

Lampiran 22. Data Kerusakan Komponen Bantalan Potong Mesin *Cutting*[illegible]

### Pengesahan



Lampiran 23. Data Kerusakan Komponen *Teflon belt* Mesin *Sealer*

[illegible]

### Pengesahan



## Lampiran 24. Uji Kecukupan Data Komponen

UJI KECUKUPAN DATA (UV)		
TBF Selang Hidrolis		
Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
K/S		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **6**

Jumlah Subgroup 3,567899126 » 4

Tabel Perhitungan Harga Rata - rata			
Subgroup	Data (Xi)		Rerata-rata
	1	2	
1	2064	2328	2196,00
2	2496	2544	2520,00
3	2496		2496,00
4	3120		3120,00
Jumlah Rata - Rata Subgroup			10332,00
Total Xi			15048,00
Total Xi <sup>2</sup>			226442304
Harga Rata - Rata Subgroup			2583,00

Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>	
	1	2
1	4260096	5419584
2	6230016	6471936
3	6230016	
4	9734400	
Total (Xi) <sup>2</sup>		38346048

UJI KECUKUPAN DATA	
Nilai N Hitungan	1,60
Nilai N Riil	6
Keterangan :	Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen Selang Hidrolis

UJI KECUKUPAN DATA (Pond Besar)		
TBF MCB		
Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
K/S		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **3**

Jumlah Subgroup 2,574500141 » 3

Tabel Perhitungan Harga		
Subgroup	Data (Xi)	Rerata-rata
	1	
1	11088	11088,00
2	9288	9288,00
3	8184	8184,00
ata - Rata Subgroup		28560,00
Total Xi		28560,00
Total Xi <sup>2</sup>		815673600
ata - Rata Subgroup		9520,00

Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>
	1
1	122943744
2	86266944
3	66977856
Total (Xi) <sup>2</sup>	276188544

UJI KECUKUPAN DATA	
Nilai N Hitungan	1,58
Nilai N Riil	3
Keterangan :	Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen MCB Pond Besar

UJI KECUKUPAN DATA (Pond Besar)		
TBF Magnit Contractor		
Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
K/S		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **3**

Jumlah Subgroup 2,574500141 » **3**

Tabel Perhitungan Harga		
Subgroup	Data (Xi)	Rerata-rata
	1	
1	8640	8640,00
2	11088	11088,00
3	9288	9288,00
ata - Rata Subgroup		29016,00
Total Xi		29016,00
Total Xi <sup>2</sup>		841928256
ata - Rata Subgroup		9672,00

Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>
1	
1	74649600
2	122943744
3	86266944
Total (Xi) <sup>2</sup>	283860288

UJI KECUKUPAN DATA	
Nilai N Hitungan	1,15
Nilai N Riil	3
Keterangan :	Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen *Magnetic contactor* Pond Besar

UJI KECUKUPAN DATA (Cutting)		
TBF V-Belt		
Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
K/S		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **4**

Jumlah Subgroup 2,986797971 » **3**

Tabel Perhitungan Harga Rata - rata			
Subgroup	Data (Xi)		Rerata-rata
	1	2	
1	10344	9240	9792,00
2	7776		7776,00
3	6312		6312,00
Jumlah Rata - Rata Subgroup			23880,00
Total Xi			33672,00
Total Xi <sup>2</sup>			1133803584
Harga Rata - Rata Subgroup			7960,00

Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>	
	1	2
1	#####	85377600
2	60466176	
3	39841344	
Total (Xi) <sup>2</sup>		292683456

UJI KECUKUPAN DATA	
Nilai N Hitungan	3,26
Nilai N Riil	4
Keterangan :	Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen V-Belt Cutting

UJI KECUKUPAN DATA (Cutting)		
TBF Bantalan Potong		
Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
K/S		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **10**

Jumlah Subgroup 4,3 » 5

Tabel Perhitungan Harga Rata - rata			
Subgroup	Data (Xi)		Rerata-rata
	1	2	
1	1080	1944	1512,00
2	1824	1032	1428,00
3	1512	1848	1680,00
4	1872	1656	1764,00
5	2352	2544	2448,00
Jumlah Rata - Rata Subgroup			8832,00
Total Xi			17664,00
Total Xi <sup>2</sup>			312016896
Harga Rata - Rata Subgroup			1766,40

Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>	
	1	2
1	1166400	3779136
2	3326976	1065024
3	2286144	3415104
4	3504384	2742336
5	5531904	6471936
Total (Xi) <sup>2</sup>		33289344

UJI KECUKUPAN DATA	
Nilai N Hitungan	6,69
Nilai N Riil	10
Keterangan :	Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen Bantalan Potong

UJI KECUKUPAN DATA (Sealer)		
TBF Teflon Belt		
Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
K/S		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **9**

Jumlah Subgroup 4,149 » 5

Tabel Perhitungan Harga Rata -			
Subgroup	Data (Xi)		Rerata-rata
	1	2	
1	1176	2232	1704,00
2	2304	2064	2184,00
3	1152	1992	1572,00
4	1176	1848	1512,00
5	1008		1008,00
Jumlah Rata - Rata Subgroup			7980,00
Total Xi			14952,00
Total Xi <sup>2</sup>			223562304
Harga Rata - Rata Subgroup			1596,00

Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>	
	1	2
1	1382976	4981824
2	5308416	4260096
3	1327104	3968064
4	1382976	3415104
5	1016064	0
Total (Xi) <sup>2</sup>		27042624

UJI KECUKUPAN DATA	
Nilai N Hitungan	8,87
Nilai N Riil	9
Keterangan :	Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen Teflon belt

## UJI KECUKUPAN DATA (Sealer)

TBF Saklar Pemanas

Keterangan	%	Nilai
Tingkat keyakinan	68	1
Tingkat ketelitian	6	0,1
<b>K/S</b>		10

Jumlah Subgroup  $1 + 3.3 \log n$

Jumlah data (n) **4**

Jumlah Subgroup 2,986798 » **3**

Tabel Perhitungan Harga Rata -			
Subgroup	Data (Xi)		Rerata-rata
	1	2	
1	2688	3240	2964,00
2	4392		4392,00
3	3384		3384,00
Jumlah Rata - Rata Subgroup			10740,00
Total Xi			13704,00
Total Xi <sup>2</sup>			187799616
Jumlah Rata - Rata Subgroup			3580,00

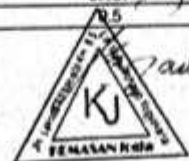
Subgroup	Data (Xi) <sup>2</sup>	
	1	2
1	7225344	10497600
2	19289664	
3	11451456	
Total (Xi) <sup>2</sup>		48464064

UJI KECUKUPAN DATA		
Nilai N Hitungan		3,23
Nilai N Riil		4
Keterangan :		Data Cukup

### Uji Kecukupan Data Komponen Saklar Pemanas


Lampiran 25. Data Lama Waktu Perbaikan Komponen Mesin

DATA WAKTU PERBAIKAN KOMPONEN		
Mesin	Komponen	Waktu Perbaikan (jam)
Mesin UV	Bearing	6
	Conveyor	3
	Kran Kompresor	1
	Selang Hidrolik	0.75
	UV Air Mica Filter	0.5
	Pisau	2
	Lampu	1
Mesin Laminasi	Inverter	5
	Jet Hydraulic	3
	Blower	2
	Selang tekanan	2
	Karet Seal Hidrolik	2
	Pisau	2
	Lampu	2
Mesin Pond Kecil	Saklar Motor	0.5
	Inverter	2
	V-Belt	2.5
	Coolboster	0.5
	Trafo daya	2
	Switch	0.5
Mesin Pond Besar	MCB	0.5
	Magnet Contractor	1
	V-Belt	3
	Lahe	16
	Kampas	8
	Coolboster	0.5
Mesin Cutting	MCB	0.5
	Magnet Contractor	1
	V-Belt	2
	Pisau potong	3
	Bantalan Potong	0.5
Mesin Sealer	Baut Setelan	2
	Lampu Kontrol	0.5
	Teflon Belt	0.5
Mesin Slitter	Saklar Pemanas	1
	V-Belt	1
	Pisau Potong	0.5
	Baut Pisau	0.5
	Rantai	1
Mesin Slotter	Switch	0.5
	V-Belt	1
	Lahe	1
Mesin Stitching	Pisau	1
	V-Belt	1
	Pisau potong	3
	Relay	0.167
	Switch	0.5





Lampiran 26. Referensi Dokumen Perawatan

JADWAL PEMELIHARAAN MESIN														
TAHUN : 2020														
NO	JML	NAMA MESIN	JENIS PEMELIHARAAN			JENIS PEMELIHARAAN					PELAKSANAAN		KETERANGAN	
			PREVENTIF	PREDICTIF	CORRECTIVE	HARIAN	1 (1) BULAN	6 (6) BULAN	12 (12) BULAN	24 (24) BULAN	WAKTU (MENIT)	JUMLAH (ORANG)		
3		Press, Milling, Bor, Mixer, Roll plat	OLI HIDROLIK (+) = 10 LTR / BULAN SETIAP MESIN										OLI HIDROLIK (OH)	
A		Electrical	COOLANT OIL (+) = 1 LTR / 2 HARI SETIAP MESIN										COOLANT OIL (CO)	
B		Pump Oil												
C	42	Oil Hidrolik / Oil Coolant									5	1	OH = 3360 LTR/THN CO = 936 LTR/THN	
D		Motor Penggerak / Pemutar												
E		Kebersihan Mesin												
F		Sling Hidrolik												
G		Hidrolik Cylinder									20	1		
H		Noise												
CATATAN :			WAKTU PELAKSANAAN (WR) : 812 X 5 X 42 = 65530, W6 : 12 X 20 X 25 = 6000, W7 : 65530 + 6000 = 71530 Menit = 1192 JAM PEMAKAIAN OIL HIDROLIK = 9360 LTR / THN, COOLANT OIL = 936 LTR / THN, WAKTU PELIHARAAN = 1192 JAM / THN											
			<del>JAN</del>	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
4		PUNCH, SHAPPING, SHARING, BANDSAW, MARRONG	OLI HIDROLIK (+) = 10 LTR / BULAN SETIAP MESIN										OLI HIDROLIK (OH)	
A		Electrical	COOLANT OIL (+) = 1 LTR / 2 HARI SETIAP MESIN										COOLANT OIL (CO)	
B		Palumasan & Coolant Oil												
C	33	Poshi Mould/Benda Kerja										5	1	OH = 480 LTR/THN CO = 528 LTR/THN
D		Mata Pisu / Mata Gergaji												
E		Kebersihan Mesin												
F		Tegangan V Belt												
G		Motor Penggerak												
H		Connecting Rod										20	1	
I		Gear Penggerak												
CATATAN :			WAKTU PELAKSANAAN (WR) : 554 X 5 X 4 = 9120, W6 : 12 X 20 X 4 = 960, W7 : 9120 + 960 = 10080 Menit = 168 JAM PEMAKAIAN OIL HIDROLIK = 480 LTR / THN, COOLANT OIL = 624 LTR / THN, WAKTU PELIHARAAN = 168 JAM / THN											
			<del>JAN</del>	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DES
Catatan di rubik PT. ASTAJAYA NIRWIGHNATA, di sini dokumen ini akan diperlakukan untuk diproses dan diolah baik seluruh atau sebagian guna ini berasal dari PT. ASTAJAYA NIRWIGHNATA			 <b>PT. ASTAJAYA NIRWIGHNATA</b>					No. Form : F.5.7.8.01 - H00 No. Revisi : 2 Halaman : 2 dari 3						

Sumber: PT. Astajaya Nirwighnata Maintenance Sample Report



<h2 style="margin: 0;">MAINTENANCE CHECKLIST</h2>			Job No: _____ Engineer: _____ Date: _____							
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> WEEKLY(W)  <input type="checkbox"/> FORTNIGHTLY(F)         </div> <div style="width: 45%;"> <input checked="" type="checkbox"/> MONTHLY(M)  <input type="checkbox"/> 2 MONTHLY(2)         </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> 3 MONTHLY(3)  <input type="checkbox"/> 6 MONTHLY(6)         </div> <div style="width: 45%;"> <input type="checkbox"/> ANNUALLY(A)         </div> </div>										
ITEM	No	Unit	Frequency	Description						
EVAPORATIVE CONDENSER										
17	W	1		Check condition of drive V-belts. Replace if necessary.						
18	F	2		Check operation of low water level float.						
19	W	1		Check operation of condenser pan water heater and thermostat.						
20	M	4		Check ball valve for correct operation, lubricate arm and set for correct water level.						
21	M	4		Check and lubricate fan shaft bearings and locking collars.						
22	2	8		Check operation of fan motor. Grease adjusting screw.						
23	3	#		Check/adjust condenser drives if necessary.						
24	W	1		Check correct operation of condenser drive vibration switch.						
25	6	#		Check that clean and chlorination is being carried out.						
26	A	#		Check on external condition of condenser, i.e. rust, dirt, etc.						
27	W	1		Check internal condition of condenser, i.e. rust, dirt, etc.						
28	W	1		Check operation of fan dampers.						
29	W	1		Check condenser on start-up and when running.						
30	F	2		Take vibration monitoring checks.						
31	W	1		Check softener brine bin level. Top up with salt as necessary and report on stock level.						
32	W	1		Check level in chemical bin. Top up as necessary.						
33	W	1		Check operation of dosing pumps.						

Sumber: <https://www.bestcollections.org/business/maintenance-checklist-templates.html>

## MAINTENANCE CHECK LIST

Inspect general operating condition of the unit weekly by checking for unusual vibration, sound or feel (such as an overheated motor), and proper bleed-valve setting.

Procedure	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
△ Clean Basin (Monthly)												
Check Operating Water Level (As Required)												
Check Water Distribution (Quarterly)												
Check Belt Tension (Monthly)												
Clean Air Inlet Screens (As Required)												
Lubricate Fan Shaft Bearings (Every 3 Months)												
Clean and Touch Up Protective Finish (Once a Year)												
Flush Out Spray Headers (Once a Year)												
Check Bleed-Valve Setting (Weekly)												

**△ WARNING**

**Cooling Tower Cleaning:**

*Any evaporative-type cooling tower must be thoroughly cleaned on a regular basis to minimize the growth of bacteria, including Legionella Pneumophila, to avoid the risk of sickness or death. Service personnel must wear proper personal protective equipment. Do NOT attempt any service unless the fan motor is locked out.*

**Lubricant Recommendations**

Mobil shc 460

Sumber: <https://spxcooling.com/wp-content/uploads/recold-1192.pdf>

A

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN UV

### Perawatan Rutin (Harian)

1.	Konveyor :	Bersihkan permukaan konveyor dari debu dan sisa minyak <i>UV</i> yang menempel. Periksa kestabilan konveyor, lakukan setting ulang apabila gerak konveyor tidak tepat ditengah
2.	Kran kompressor :	Periksa dan pastikan kondisi kran kompressor tidak ada kebocoran angin
3.	<i>UV mica filter</i> :	Periksa dan pastikan kondisi <i>filter</i> dan perpak <i>filter</i> tidak ada kebocoran angin
4.	Pisau <i>UV</i> :	Bersihkan permukaan pisau dari sisa minyak <i>UV</i> yang menempel. Periksa kondisi keausan pisau <i>UV</i> batas minimal ukuran 3 cm jika mendekati batas tersebut laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan penggantian
5.	Lampu <i>UV</i> :	Periksa lampu <i>UV</i> tidak putus dan bersihkan sambungan terminal dari penumpukan kerak
6.	Kebersihan :	Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.
7.	Pengencangan baut, mur, clamp :	Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.
8.	Tombol mesin :	Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.

### Perawatan Rutin (Mingguan)

1.	<i>Bearing</i> :	Bersihkan dan lumasi bagian <i>bearing</i> yang kotor dan kering. Periksa suara dan getaran yang timbul pada <i>bearing</i> mesin apabila tidak normal segera laporkan pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil
----	------------------	--

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

1.	Selang hidrolis :	Lakukan penggantian komponen selang hidrolis
----	-------------------	--

### Perawatan Rutin (6 Bulan)

1.	<i>Inverter</i> :	Periksa fungsi pengaturan kecepatan motor, periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar dan periksa kondisi kabel tidak putus
----	-------------------	--

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN LAMINASI

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Pisau laminasi :                | Bersihkan permukaan pisau dari sisa bahan lem yang menempel. Periksa kondisi keausan pisau laminasi batas minimal ukuran 4 cm jika mendekati batas tersebut laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan penggantian |
| 2. Lampu laminasi :                | Periksa lampu laminasi tidak putus dan bersihkan sambungan terminal dari penumpukan kerak  |
| 3. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.  |
| 4. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.  |
| 5. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.   |

### Perawatan Rutin (Mingguan)

- |                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 1. Selang tekanan :             | Periksa kondisi selang tekanan tidak bocor   |
| 2. Karet <i>seal</i> hidrolis : | Periksa dan pastikan kondisi mesin tidak ada kebocoran oli. Bersihkan bagian as hidrolis |

### Perawatan Rutin (6 Bulan)

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. <i>Inverter</i> : | Periksa fungsi pengaturan kecepatan motor, periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar dan periksa kondisi kabel tidak putus |
|----------------------|--|

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN POND KECIL

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Colboster :                     | Periksa kondisi keausan colboster ( <i>carbon brush</i> ) jika mendekati tanda akan habis maka laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan penggantian |
| 2. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.   |
| 3. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.   |
| 4. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.  |

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. V-Belt : | Periksa kondisi dari V-belt lakukan pengencangan apabila v-belt molor. Pastikan kondisi tidak retak atau menunjukkan gejala putus, laporkan gejala putus pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|-------------|--|

### Perawatan Rutin (6 Bulan)

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. <i>Magnetic contactor</i> : | Periksa apakah <i>kontaktor</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |
|--------------------------------|--|

### Perawatan Rutin (12 Bulan)

- |                    |  |
|--------------------|--|
| 1. Trafo daya :    | Periksa apakah trafo berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa kondisi solder trafo. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus.   |
| 2. <i>Switch</i> : | Periksa apakah <i>switch</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus.                              |
| 3. MCB :           | Periksa MCB tidak dalam kondisi turun. Periksa apakah MCB berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN POND BESAR

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Colboster :                     | Periksa kondisi keausan colboster ( <i>carbon brush</i> ) jika mendekati tanda akan habis maka laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan penggantian |
| 2. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.   |
| 3. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.   |
| 4. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.  |

### Perawatan Rutin (Mingguan)

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. <i>Bearing</i> : | Periksa suara dan getaran yang timbul pada <i>bearing</i> mesin apabila tidak normal segera laporkan pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|---------------------|--|

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. V-Belt : | Periksa kondisi dari V-belt lakukan pengencangan apabila v-belt molor. Pastikan kondisi tidak retak atau menunjukkan gejala putus, laporkan gejala putus pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|-------------|--|

### Perawatan Rutin (6 Bulan)

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| 1. <i>Magnetic contactor</i> : | Periksa apakah <i>kontaktor</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |
|--------------------------------|--|

### Perawatan Rutin (12 Bulan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. Kampas : | Pengecekan fungsi pengereman. Periksa kondisi keausan kampas apabila sudah menipis lakukan penggantian.  |
| 2. MCB :    | Periksa MCB tidak dalam kondisi turun. Periksa apakah MCB berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |



A

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN *CUTTING*

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| 1. Pisau potong :                  | Periksa kondisi ketajaman pisau potong jika tumpul dan hasil potongan tidak sempurna laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan pengasahan |
| 2. Lampu kontrol :                 | Periksa lampu laminasi tidak putus   |
| 3. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.  |
| 4. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.  |
| 5. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.   |

### Perawatan Rutin (Mingguan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. V-Belt : | Periksa kondisi dari V-belt lakukan pengencangan apabila v-belt molor. Pastikan kondisi tidak retak atau menunjukkan gejala putus, laporkan gejala putus pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|-------------|--|

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 1. Bantalan Potong : | Periksa kondisi bantalan potong lakukan penggantian komponen bantalan potong atau jika kondisi memungkinkan tidak perlu dilakukan penggantian cukup hanya dengan membalik sisi bantalan potong |
|----------------------|--|

A

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN *SEALER*

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih. |
| 2. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.                       |
| 3. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.                          |

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 1. <i>Teflon belt</i> : | Lakukan penggantian komponen <i>teflon belt</i><br>Periksa apakah <i>saklar</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |
| 2. Saklar pemanas :     |  |

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN *SLITTER*

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Pisau potong :                  | Periksa kondisi ketajaman pisau potong jika tumpul dan hasil potongan tidak sempurna laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan pengasahan. Lakukan pelumasan setiap selesai penggunaan mesin |
| 2. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.   |
| 3. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.   |
| 4. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.  |

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. V-Belt : | Periksa kondisi dari V-belt lakukan pengencangan apabila v-belt molor. Pastikan kondisi tidak retak atau menunjukkan gejala putus, laporkan gejala putus pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|-------------|--|

### Perawatan Rutin (3 Bulan)

- |                 |   |
|-----------------|---|
| 1. Baut pisau : | Periksa kondisi kekencangan baut. Pastikan baut mampu mencengkeram pisau dengan kuat. Lakukan penggantian jika baut longgar.  |
| 2. Rantai :     | Periksa kondisi rantai, lakukan setting ulang apabila rantai kendur. Jika kondisi set rantai tidak layak (permukaan rantai aus, mata <i>gear</i> tajam) lakukan penggantian. Lakukan pelumasan rantai |

### Perawatan Rutin (12 Bulan)

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. <i>Switch</i> : | Periksa apakah <i>switch</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |
|--------------------|---|

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN *SLOTTER*

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Pisau potong :                  | Periksa kondisi ketajaman pisau potong jika tumpul dan hasil potongan tidak sempurna laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan pengasahan. Lakukan pelumasan setiap selesai penggunaan mesin |
| 2. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.   |
| 3. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.   |
| 4. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.  |

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. V-Belt : | Periksa kondisi dari V-belt lakukan pengencangan apabila v-belt molor. Pastikan kondisi tidak retak atau menunjukkan gejala putus, laporkan gejala putus pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|-------------|--|

### Perawatan Rutin (3 Bulan)

- |                     |  |
|---------------------|--|
| 1. <i>Bearing</i> : | Bersihkan dan lumasi bagian <i>bearing</i> yang kotor dan kering. Periksa suara dan getaran yang timbul pada <i>bearing</i> mesin apabila tidak normal segera laporkan pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|---------------------|--|

## INSTRUKSI KERJA PERAWATAN MESIN *STITCHING*

### Perawatan Rutin (Harian)

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| 1. Pisau potong :                  | Periksa kondisi ketajaman pisau potong jika tumpul dan hasil potongan tidak sempurna laporkan pada penanggung jawab untuk dilakukan pengasahan. Lakukan pelumasan setiap selesai penggunaan mesin |
| 2. Kebersihan :                    | Pastikan area sekitar mesin dan <i>body</i> mesin dalam keadaan bersih.   |
| 3. Pengencangan baut, mur, clamp : | Pastikan baut/mur/clamp pada mesin terkunci kuat.   |
| 4. Tombol mesin :                  | Periksa tombol - tombol mesin dapat berfungsi.  |

### Perawatan Rutin (1 Bulan)

- |             |  |
|-------------|--|
| 1. V-Belt : | Periksa kondisi dari V-belt lakukan pengencangan apabila v-belt molor. Pastikan kondisi tidak retak atau menunjukkan gejala putus, laporkan gejala putus pada penanggung jawab untuk tindakan yang diambil |
|-------------|--|

### Perawatan Rutin (12 Bulan)

- |                    |   |
|--------------------|---|
| 1. <i>Switch</i> : | Periksa apakah <i>switch</i> berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan baut terminal kencangkan jika longgar. Periksa kabel elektrik, pastikan kabel dalam kondisi layak dan tidak putus. |
| 2. <i>Relay</i> :  | Periksa apakah berfungsi atau tidak dengan multimeter. Periksa sambungan soket <i>relay</i> .   |

## Panduan Pengisian Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin

Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin memberikan informasi terkait tindakan perawatan yang dilakukan untuk komponen, interval perawatan, pihak yang bertugas melakukan perawatan

- Dokumen ini berguna sebagai panduan jadwal kegiatan perawatan mesin.
- Dokumen ini merupakan alat / instrumen yang dapat digunakan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan untuk mengontrol dan memastikan tindakan perawatan dilakukan sesuai dan tepat pada jadwal yang telah ditentukan

Cara Pengisian Dokumen:

- 1 Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi mengenai tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
- 2 Memberi tanda (X) pada bulan kegiatan perawatan sedang dilakukan. Pengisian tanda (X) akan memberikan informasi terkait waktu untuk melakukan tindakan perawatan sesuai interval yang dilakukan.
- 3 Memberi tanda (X) pada (O) kolom interval jika tindakan perawatan dengan interval sesuai dengan yang ditentukan telah terlaksana.
- 4 Kolom keterangan dapat diisi catatan tambahan terkait jadwal perawatan.  
Sebagai contoh: perbaikan tindakan perawatan yang perlu selama proses perawatan dilakukan.
- 5 Berikut akan diberikan contoh Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin yang sudah terisi:

No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN		
4.	2 unit	Diecutting Machine 920 / Mesin Pond Kecil									
a.		V-Belt	On Condition			X				Operator	
b.		Coolboster	On Condition	X						Operator	
c.		Trabo daya	Failure Finding					X		Penanggung Jawab Perawatan	
d.		Switch	Failure Finding						O	Penanggung Jawab Perawatan	
e.		MCB	Failure Finding						O	Penanggung Jawab Perawatan	
f.		Magnet Contractor	Failure Finding						X	Penanggung Jawab Perawatan	
Bulan :		<div><div>JAN</div><div>FEB</div><div>MAR</div><div>APR</div><div>MAY</div><div>JUN</div><div>JUL</div><div>AGT</div><div>SEP</div><div>OKT</div><div>NOV</div><div>DES</div></div>									

B														JADWAL PERAWATAN MESIN CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA												Tahun :			
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan																		
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN																				
1.	1 unit	Mesin UV																											
a.		Bearing	On condition		o						Operator																		
b.		Conveyor	On condition	o							Operator																		
c.		Kran Kompresor	On condition	o							Operator																		
d.		Selang Hidrolis	Discard-Task			o					Operator																		
e.		UV air mica filter	On condition	o							Operator																		
f.		Pisau	On condition	o							Operator																		
g.		Lampu	On condition	o							Operator																		
h.		Inverter	Failure Finding						o		Penanggung Jawab Perawatan																		
Bulan :		JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES																

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div> <b>JADWAL PERAWATAN MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> <div>Tahun :</div> </div>																								
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan													
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN															
2.	1 unit	<b>Mesin Laminasi</b>																						
a.		Selang tekanan	<i>On condition</i>		o					Operator														
b.		Karet Seal Hidrolis	<i>On condition</i>		o					Operator														
c.		Pisau	<i>On condition</i>	o						Operator														
d.		Lampu	<i>On condition</i>	o						Operator														
e.		<i>Inverter</i>	<i>Failure Finding</i>					o		Penanggung Jawab Perawatan														
Bulan :		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>JAN</td> <td>FEB</td> <td>MAR</td> <td>APR</td> <td>MEI</td> <td>JUN</td> <td>JUL</td> <td>AGT</td> <td>SEP</td> <td>OKT</td> <td>NOV</td> <td>DES</td> </tr> </table>											JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES													

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div style="text-align: center;"> <b>JADWAL PERAWATAN MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> <div>Tahun :</div> </div>																									
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan														
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN																
3.	2 unit	<b>Mesin Pond Kecil</b>																							
a.		V-Belt	<i>On condition</i>			o				Operator															
b.		Coolboster	<i>On condition</i>	o						Operator															
c.		Trafo daya	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan															
d.		Switch	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan															
e.		MCB	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan															
f.		Magnetic contactor	<i>Failure Finding</i>					o		Penanggung Jawab Perawatan															
Bulan :		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>JAN</td><td>FEB</td><td>MAR</td><td>APR</td><td>MEI</td><td>JUN</td><td>JUL</td><td>AGT</td><td>SEP</td><td>OKT</td><td>NOV</td><td>DES</td> </tr> </table>												JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES														



<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div style="text-align: center;"> <b>JADWAL PERAWATAN MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> <div>Tahun :</div> </div>																								
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan													
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN															
4.	1 unit	<b>Mesin Pond Besar</b>																						
a.		V-Belt	<i>On condition</i>			o				Operator														
b.		<i>Bearing</i>	<i>On condition</i>		o					Operator														
c.		Kampas	<i>On condition</i>						o	Operator														
d.		Coolboster	<i>On condition</i>	o						Operator														
e.		MCB	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan														
f.		<i>Magnetic contactor</i>	<i>Failure Finding</i>					o		Penanggung Jawab Perawatan														
Bulan :		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>JAN</td> <td>FEB</td> <td>MAR</td> <td>APR</td> <td>MEI</td> <td>JUN</td> <td>JUL</td> <td>AGT</td> <td>SEP</td> <td>OKT</td> <td>NOV</td> <td>DES</td> </tr> </table>											JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES													

B

**JADWAL PERAWATAN MESIN  
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA**

Tahun :

No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan												
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN														
5.	1 unit	Mesin Cutting																					
a.		V-Belt	On condition		o					Operator													
b.		Pisau potong	On condition	o						Operator													
c.		Bantalan Potong	Discard-Task			o				Operator													
d.		Lampu Kontrol	On condition	o						Operator													
Bulan :		<table><tr><td>JAN</td><td>FEB</td><td>MAR</td><td>APR</td><td>MEI</td><td>JUN</td><td>JUL</td><td>AGT</td><td>SEP</td><td>OKT</td><td>NOV</td><td>DES</td></tr></table>										JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES												
6.	4 unit	Mesin Sealer																					
a.		Teflon belt	Discard-Task			o				Operator													
b.		Saklar Pemanas	Failure Finding			o				Penanggung Jawab Perawatan													
Bulan :		<table><tr><td>JAN</td><td>FEB</td><td>MAR</td><td>APR</td><td>MEI</td><td>JUN</td><td>JUL</td><td>AGT</td><td>SEP</td><td>OKT</td><td>NOV</td><td>DES</td></tr></table>										JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES												

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div> <b>JADWAL PERAWATAN MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> <div>Tahun :</div> </div>																								
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan													
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN															
7.	2 unit	<b>Mesin Slotter</b>																						
a.		V-Belt	<i>On condition</i>			o				Operator														
b.		Bearing	<i>On condition</i>				o			Operator														
c.		Pisau	<i>On condition</i>	o						Operator														
Bulan :		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>JAN</td><td>FEB</td><td>MAR</td><td>APR</td><td>MEI</td><td>JUN</td><td>JUL</td><td>AGT</td><td>SEP</td><td>OKT</td><td>NOV</td><td>DES</td> </tr> </table>											JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES													
8.	1 unit	<b>Mesin Slitter</b>																						
a.		V-Belt	<i>On condition</i>			o				Operator														
b.		Pisau Potong	<i>On condition</i>	o						Operator														
c.		Baut Pisau	<i>On condition</i>				o			Operator														
d.		Rantai	<i>On condition</i>				o			Operator														
e.		Switch	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan														
Bulan :		<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>JAN</td><td>FEB</td><td>MAR</td><td>APR</td><td>MEI</td><td>JUN</td><td>JUL</td><td>AGT</td><td>SEP</td><td>OKT</td><td>NOV</td><td>DES</td> </tr> </table>											JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES													

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px 5px;">B</div> <div style="text-align: center;"> <b>JADWAL PERAWATAN MESIN</b>  <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b> </div> <div>Tahun :</div> </div>													
No	Jumlah	Nama Mesin / Komponen	Jenis Perawatan	Interval						Pelaksana	Keterangan		
				HARIAN	MINGGUAN	1 BULAN	3 BULAN	6 BULAN	12 BULAN				
9.	2 unit	<b>Mesin Stitching</b>											
a.		V-Belt	<i>On condition</i>			o				Operator			
b.		Pisau potong	<i>On condition</i>	o						Operator			
c.		<i>Relay</i>	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan			
d.		<i>Switch</i>	<i>Failure Finding</i>						o	Penanggung Jawab Perawatan			
Bulan :		<div style="display: flex; justify-content: space-around; text-align: center;"> <div>JAN</div> <div>FEB</div> <div>MAR</div> <div>APR</div> <div>MEI</div> <div>JUN</div> <div>JUL</div> <div>AGT</div> <div>SEP</div> <div>OKT</div> <div>NOV</div> <div>DES</div> </div>											

Keterangan :    On condition (Tindakan pemeriksaan untuk mendeteksi potensi kerusakan)  
                           Failure Finding (Tindakan pemeriksaan untuk mendeteksi apakah komponen berfungsi atau tidak)  
                           Discard Task (Tindakan penggantian komponen untuk mencegah kerusakan)

Diketahui,

Penanggung Jawab Perawatan

## Panduan Pengisian Lembar C. Check List Perawatan Rutin Mesin

Lembar C. Check List Perawatan Rutin Mesin digunakan untuk mengontrol kegiatan perawatan rutin harian yang dilakukan.

- Dokumen ini berguna sebagai panduan operator dalam melakukan kegiatan perawatan mesin.
- Dokumen ini merupakan alat / instrumen yang dapat digunakan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan untuk mengontrol kegiatan perawatan yang dilakukan oleh operator.

Cara Pengisian Dokumen:

- 1 Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi bulan dan tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
- 2 Pengisian *checklist* pada kolom yang sesuai dengan tanggal dilakukan perawatan rutin mesin dan menyesuaikan dengan Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin
- 3 Pengisian *checklist* pada kolom checklist diisi dengan tanda (√) jika kondisi komponen saat perawatan rutin dalam kondisi normal atau masih dalam batas toleransi, diisi dengan tanda (X) jika komponen dalam kondisi tidak normal atau rusak, diisi dengan (-) jika pada tanggal tersebut bukan jadwal perawatan komponen dan diisi dengan (■) pada hari libur.
- 4 Operator mengisi tanda tangan dan nama operator yang bertanggung jawab melakukan tindakan perawatan rutin mesin setelah semua bagian selesai diperiksa.
- 5 Bagian terakhir adalah proses verifikasi Lembar C. *Checklist* Perawatan Rutin Mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan setiap akhir bulan sebagai bukti bahwa tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin telah dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.
- 6 Berikut akan diberikan contoh Lembar C. Check List Perawatan Rutin Mesin yang sudah terisi:

CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA																																
Nama Mesin: Mesin Cutting No. Mesin: Cutting-01		Bulan: Juli Tahun: 2020																														
No	Bagian Yang Diperiksa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Pisau Potong																															
3.	Bantalan Potong																															
4.	Lampu Kontrol																															
5.	Kebersihan Area Kerja																															
6.	Pengencangan Baut																															
7.	Pengaturan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

c		CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA																														
Nama Mesin : Mesin UV No. Mesin :		Bulan : Tahun :																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	Bearing																															
	- Pelumasan																															
	- Suara normal																															
2.	Conveyor																															
	- Kebersihan																															
	- Kestabilan																															
3.	Kran Kompresor																															
4.	Selang Hydrolis (Penggantian – 1 Bulan)																															
5.	UV air mica filter																															
6.	Pisau																															
	- Kebersihan																															
	- Ukuran (batas min. 3 cm)																															
7.	Lampu UV																															
8.	Kebersihan Area Kerja																															
9.	Pengencangan Baut																															
10.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 0 auto;">c</div>		<b>CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN</b>																														
		<b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>																														
<b>Nama Mesin :Mesin Laminasi</b>		<b>Bulan :</b>																														
<b>No. Mesin :</b>		<b>Tahun :</b>																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1	Selang Tekanan																															
	- Kebersihan																															
	- Oli Hidrolis																															
2	Seal Hidrolis																															
3	Pisau																															
	- Kebersihan																															
	- Ukuran (batas min. 4 cm)																															
4	Lampu Laminasi																															
5	Kebersihan Area Kerja																															
6	Pengencangan Baut																															
7	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

c

**CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN  
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA**

**Nama Mesin : Mesin Pond Kecil**

**Bulan :**

**No. Mesin :**

**Tahun :**

No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Colboster																															
3.	Kebersihan Area Kerja																															
4.	Pengencangan Baut																															
5.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																



c		CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN																														
		CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA																														
Nama Mesin :Mesin Pond Besar		Bulan :																														
No. Mesin :		Tahun :																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Bearing																															
	- Suara Normal																															
3.	Kampas																															
4.	Colboster																															
5.	Kebersihan Area Kerja																															
6.	Pengencangan Baut																															
7.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

c		<b>CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN</b> <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>																														
<b>Nama Mesin :Mesin Cutting</b> <b>No. Mesin :</b>		<b>Bulan :</b> <b>Tahun :</b>																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Pisau Potong																															
3.	Bantalan Potong (Penggantian – 1 Bulan)																															
4.	Lampu Kontrol																															
5.	Kebersihan Area Kerja																															
6.	Pengencangan Baut																															
7.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; display: flex; align-items: center; justify-content: center;">c</div>		<b>CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN</b> <b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>																														
		<b>Nama Mesin :Mesin Sealer</b> <b>No. Mesin :</b>															<b>Bulan :</b> <b>Tahun :</b>															
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	Teflon belt (Penggantian – 1 Bulan)																															
2.	Kebersihan Area Kerja																															
3.	Pengencangan Baut																															
4.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

c

**CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN  
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA**

**Nama Mesin :Mesin Slitter**

**Bulan :**

**No. Mesin :**

**Tahun :**

No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Pisau																															
	- Pelumasan																															
	- Ketajaman																															
3.	Rantai																															
4.	Kebersihan Area Kerja																															
5.	Pengencangan Baut																															
6.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

<div style="border: 1px solid black; width: 30px; height: 30px; display: flex; align-items: center; justify-content: center; margin: 5px;">c</div>		<b>CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN</b>																														
		<b>CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA</b>																														
<b>Nama Mesin :Mesin Slotter</b>		<b>Bulan :</b>																														
<b>No. Mesin :</b>		<b>Tahun :</b>																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Bearing																															
	- Pelumasan																															
	- Suara Normal																															
3.	Pisau																															
	- Pelumasan																															
	- Ketajaman																															
4.	Kebersihan Area Kerja																															
5.	Pengencangan Baut																															
6.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

c		CHECK LIST PERAWATAN RUTIN MESIN CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA																														
Nama Mesin :Mesin Stitching		Bulan :																														
No. Mesin :		Tahun :																														
No	Bagian Yang Diperiksa	Tanggal																														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
1.	V-Belt																															
2.	Pisau Potong																															
	- Pelumasan																															
	- Ketajaman																															
3.	Kebersihan Area Kerja																															
4.	Pengencangan Baut																															
5.	Pengecekan Fungsi Tombol Mesin																															
Tanda Tangan Operator																																

Catatan:

Berikan tanda (v) jika kondisi normal atau masih dalam batas toleransi

Berikan tanda (X) jika kondisi tidak normal atau menunjukkan terjadinya kerusakan, laporkan pada penanggung jawab

Berikan garis arsir pada hari libur

Diketahui

Penanggung Jawab Perawatan

### Panduan Pengisian Lembar D. *Checklist Failure Finding* Mesin

Lembar D. *Checklist Failure Finding* berisi daftar komponen masing – masing mesin yang perlu untuk dilakukan pemeriksaan kondisi.

- Dokumen ini berguna sebagai panduan dalam melakukan kegiatan perawatan mesin dalam upaya mencegah terjadinya kerusakan khususnya untuk komponen mesin bagian kelistrikan dengan tindakan perawatan failure finding.
- Dokumen ini merupakan alat / instrumen yang dapat digunakan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan mesin CFSMI Kemasan untuk memonitor kegiatan perawatan mesin yang dilakukan

Cara Pengisian Dokumen:

- 1 Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah informasi bulan dan tahun dilakukannya tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin.
- 2 Pengisian *checklist* pada kolom yang sesuai dengan bulan dan jadwal dilakukan perawatan rutin mesin dan menyesuaikan dengan Lembar B. Jadwal Perawatan Mesin
- 3 Pengisian dilakukan pada kolom yang sesuai dengan bulan dan jadwal dilakukan perawatan rutin mesin. kolom checklist diisi dengan tanda (√) jika kondisi komponen saat perawatan dalam kondisi normal atau masih dalam batas toleransi, diisi dengan tanda (X) jika komponen ditemukan dalam keadaan tidak berfungsi atau dalam kondisi tidak normal.
- 4 Bagian terakhir adalah proses verifikasi Lembar D. *Checklist Failure Finding* yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan setiap akhir bulan sebagai bukti bahwa tindakan perawatan dengan pemeriksaan mesin telah dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.
- 5 Berikut akan diberikan contoh Lembar D. *Checklist Failure Finding* yang sudah terisi:

CHECK LIST FAILURE FINDING MESIN													
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA													
Tahun : 2020													
No	Mesin	Komponen	Interval	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AGT	SEP	OCT
1.	Mesin UV	Inverter	5-Bulan	-	-	-	-	-	√				
2.	Mesin Laminasi	Inverter	5-Bulan	-	-	-	-	-	√				
3.	Mesin Pond Kecil	Trafo Daya	12-Bulan	-	-	-	-	-	-				
		Switch		-	-	-	-	-	-				
		MCB	6-Bulan	-	-	-	-	-	-				
4.	Mesin Pond Besar	Magnet Contractor	12-Bulan	-	-	-	-	-	-				
		Magnet Contractor	6-Bulan	-	-	-	-	-	-				
5.	Mesin Sealer 01	Saklar Pemanas	1-Bulan	√	√	X	√	√	√				
	Mesin Sealer 02	Saklar Pemanas		√	√	√	√	√	√				
	Mesin Sealer 03	Saklar Pemanas		√	√	√	√	√	√				
	Mesin Sealer 04	Saklar Pemanas		√	√	√	√	X	√				

D

## CHECK LIST FAILURE FINDING MESIN

### CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA

Tahun :															
No	Mesin	Komponen	Interval	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
1.	Mesin UV	<i>Inverter</i>	6-Bulan												
2.	Mesin Laminasi	<i>Inverter</i>	6-Bulan												
3.	Mesin Pond Kecil 01	Trafo Daya	12-Bulan												
		<i>Switch</i>													
		MCB													
		<i>Magnetic contactor</i>	6-Bulan												
	Mesin Pond Kecil 02	Trafo Daya	12-Bulan												
		<i>Switch</i>													
		MCB													
		<i>Magnetic contactor</i>	6-Bulan												
4.	Mesin Pond Besar	MCB	12-Bulan												
		<i>Magnetic contactor</i>	6-Bulan												



CHECK LIST FAILURE FINDING MESIN															
CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA															
Tahun :															
No	Mesin	Komponen	Interval	JAN	FEB	MAR	APR	MEI	JUN	JUL	AGT	SEP	OKT	NOV	DES
5.	Mesin Sealer 01	Saklar Pemanas	1-Bulan												
	Mesin Sealer 02	Saklar Pemanas													
	Mesin Sealer 03	Saklar Pemanas													
	Mesin Sealer 04	Saklar Pemanas													
6.	Mesin Slitter	Switch	12-Bulan												
7.	Mesin Stitching 01	Relay	12-Bulan												
		Switch													
	Mesin Stitching 01	Relay													
		Switch													

Berikan tanda (v) jika kondisi normal atau masih dalam batas toleransi

Berikan tanda (X) jika kondisi tidak normal atau menunjukkan terjadinya kerusakan

Diketahui,

Penanggung Jawab Perawatan

### Panduan Pengisian Lembar E. Riwayat Mesin CFSMI Kemasan

Lembar E. Riwayat Mesin digunakan untuk merekam / mencatat seluruh kejadian kerusakan (kegagalan mesin dalam menjalankan fungsinya).

- Dokumen ini berguna sebagai bahan untuk meninjau kegiatan perawatan yang dilakukan sehingga dapat dirancang kegiatan perawatan yang lebih sesuai dan akurat.
- Dokumen ini dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk pengajuan anggaran pembelian sparepart untuk kebutuhan perawatan mesin CFSMI Kemasan.

Cara Pengisian Dokumen:

- 1 Bagian pertama yang diisi dalam lembar ini adalah identitas mesin yang meliputi nama serta nomor identitas mesin.
- 2 Kolom "Mulai" terbagi menjadi dua sub kolom yakni sub kolom "Tanggal" yang diisi informasi tanggal mulai kejadian rusak dan sub kolom "Jam" yang diisi waktu kerusakan mulai terjadi.
- 3 Kolom "Selesai" terbagi menjadi dua sub kolom yakni sub kolom "Tanggal" yang diisi informasi tanggal selesai kejadian rusak dan sub kolom "Jam" yang diisi waktu kerusakan selesai diatasi.
- 4 Kolom "Part / Komponen" diisi dengan nama part atau komponen yang rusak.
- 5 Kolom "Uraian Tindakan" diisi informasi terkait jenis kerusakan yang terjadi, penyebab kerusakan, serta tindakan yang dilakukan baik perbaikan maupun penggantian part / komponen.
- 6 Kolom "Keterangan" dapat diisi dengan catatan penting atau catatan tambahan yang perlu terkait kegiatan perbaikan terhadap kejadian kerusakan.
- 7 Kolom "Operator" diisi dengan nama operator yang bertanggung jawab atas kejadian kerusakan atau operator yang melaporkan kejadian kerusakan mesin tersebut.
- 8 Bagian terakhir adalah proses verifikasi Lembar E. Riwayat Mesin yang dilakukan oleh penanggung jawab kegiatan perawatan sebagai bukti bahwa kejadian kerusakan serta tindakan yang dilakukan adalah benar terjadi dan diketahui oleh penanggung jawab.
- 9 Berikut akan diberikan contoh Lembar E. Riwayat Mesin yang sudah terisi:

RIWAYAT MESIN CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA							
Nama Mesin : Mesin D1							
No. Mesin : UV-01							
Mulai		Selesai		Part / Komponen	Uraian Tindakan	Keterangan	Operator
Tanggal	Jam	Tanggal	Jam				
02/05/2020	09.45	02/05/2020	11.00	Lampiran IV	Pengecekan dan pemberitahuan pemeliharaan berkala.		Seny Haryoko
05/07/2020	11.30			Kran Kompressor	Kran kompressor tidak berfungsi dengan normal / bocor	Penggantian manungga keDepokan part	Alio Idris

E		RIWAYAT MESIN					
		CFSMI KEMASAN YOGYAKARTA					
Nama Mesin : No. Mesin :							
Mulai		Selesai		Part / Komponen	Uraian Tindakan	Keterangan	Operator
Tanggal	Jam	Tanggal	Jam				

Diketahui,

Penanggung Jawab Perawatan

